

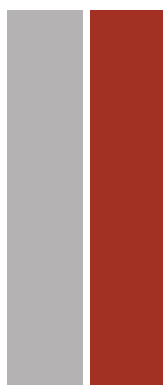
MESTRADO

Design Industrial e de Produto

Design Low-tech - Desenvolvimento de uma linha de mobiliário em madeira para espaços habitacionais

Tiago Manuel Gonçalves dos Santos

M
2018



MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutor Rui Mendonça

PROFESSOR AUXILIAR DA FACULDADE DE BELAS ARTES DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutora Lúcia Maria Pinto Lopes

PROFESSORA AUXILIAR CONVIDADA DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ARGUMENTE

Doutor Ermanno Aparo

PROFESSOR ADJUNTO DA ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO
DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE VIANA DO CASTELO

16

21 NOVEMBRO 2018

MESTRE Tiago Santos
MDIP/**64**

Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Design Low-tech - Desenvolvimento de uma linha de mobiliário em madeira para espaços habitacionais

Tiago Manuel Gonçalves dos Santos

Dissertação submetida para a obtenção do grau
de Mestre em Design Industrial e de Produto

Orientador: Prof. Doutora Lígia Lopes

Co-orientador: Arqº. José Leite

Setembro 2018

RESUMO

A história do design de mobiliário moderno consta a partir da revolução industrial até os dias de hoje. Foi este o início da confrontação entre os valores do trabalho dos artesãos em comparação com a produção em série das grandes marcas. Isto ao mesmo tempo permitiu a aparição de uma vasta gama de mobiliário no mercado, todos com ecléticos estilos, formas singulares e diferentes cores e materiais.

Neste sentido, o design permite conjugar diversos aspetos que devem estar presentes no produto como é o seu correto funcionamento, a estética, o significado que o produto poderá ter para o utilizador e também a implicação ambiental deste, tanto durante o processo de criação do produto, como durante o seu percurso de vida. A escolha de materiais como a madeira conseguem ajudar neste conjunto de preocupações. Este material permite formas, cores, texturas e acabamentos diversificados, tornando-o um dos materiais mais utilizados.

Por esse motivo, o objetivo da presente dissertação é o de assimilar noções e valores a ter em consideração no momento de desenvolver uma linha de mobiliário em madeira recorrendo à baixa tecnologia e, simultaneamente, identificar carências presentes no mercado deste gênero de mobiliário, permitindo à empresa LISLEI desenvolvê-la de uma forma mais consistente.

O resultado deste projeto é uma linha de mobiliário em madeira composta por quatro produtos: Poltrona, repousa-pés, cadeira e espreguiçadeira. Estes foram desenvolvidos utilizando os métodos presentes na empresa LISLEI e permitem, graças às suas formas simples e sóbrias, o mínimo de tecnologia possível, facilitando desta forma a produção dos produtos por pequenos artesãos ou marceneiros.

PALAVRAS-CHAVE

Design Industrial, Baixa Tecnologia, Mobiliário em Madeira, Artesanato

ABSTRACT

The history of modern design starts from the industrial revolution to the nowadays. This was the beginning of the confrontation between the values of the work of artisans in contrast with the mass production of the big brands. As a result, the furniture on the market expands in all forms of styles, unique shapes and different colors and materials.

In this sense, the design is able of combining different aspects that must remain in the core of the products like its correct functionality, the aesthetics, the meaning that the product may have for the user and the environmental awareness, during both the process of creation and the lifetime of the product. The choice of materials like wood may help with those concerns. Wood is a material that allows many shapes, colors, textures and different finishes making it one of the most used materials.

Therefore, the purpose of this dissertation is to organize concepts and values to bear in mind while developing a low-tech wooden furniture line and simultaneously identify the needs in the market of this kind of furniture, allowing the company LISLEI to develop that line in a more consistent way.

The result of this project is a line of wooden furniture made of four products: Lounge chair, footrest, chair and lounge. Those products were developed using the methods already present in the LISLEI's company, allowing a low-tech production process thanks to the products' simple and sober forms.

KEY WORDS

Industrial Design, Low-Tech, Wood Furniture, Craftsmanship

AGRADECIMENTOS

À professora Lígia Lopes pelo encorajamento e o incentivo durante o desenvolvimento da dissertação.

À equipa da LISLEI pela simpatia com que sempre me receberam, pelas conversas e risadas, e sobretudo ao meu coorientador e professor José Leite, pela paciência e formação como designer e pelo ensino de um modo de pensar pragmático, tanto no trabalho como no dia a dia.

Aos meus pais por toda a motivação e confiança depositadas em mim por todos estes últimos cinco anos. Obrigado por me educar na pessoa que sou.

À Andreia, pela constante cumplicidade, interminável paciência e convicção inquebrantável ao longo de todo o trabalho.

Aos colegas do Mestrado e, principalmente ao Filipe Moreira, à Filipa Soares e ao Joel Rocha pela amizade e companheirismo sentidos ao longo do curso e desta fase mais complicada.

A todos aqueles que me acompanharam e marcaram durante todo o meu percurso e me ajudaram a tornar quem sou.

O meu mais sincero obrigado.

ÍNDICE

Resumo	III
Abstract	IV
Agradecimentos	V
Índice	VII
Lista de figuras	X
Lista de gráficos	XIII
Lista de tabelas	XIV
Abreviaturas e símbolos	XV
 Introdução	 1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Análise do problema e as questões de pesquisa	2
1.3. Objetivos.....	3
1.4. Metodologia	4
1.5. Organização da dissertação.....	5
 Contextualização	 7
2.1. Breve caracterização da história do Design Industrial	7
2.1.1. Revolução Industrial	8
2.1.2. Michael Thonet	9
2.1.3. Arts and Crafts	11
2.1.4. Bauhaus	12
2.2. A presença do Design Industrial em Portugal	15
2.2.1. O período durante a segunda metade do século XX	17
 Mercado do mobiliário de madeira	 22
3.1. Importância da inovação e a valorização do design	27
 Estado da Arte.....	 29
4.1. Design de mobiliário - Autores	29
4.1.1. Internacionais.....	29
4.1.2. Nacionais	38
4.2. A empresa: Caracterização da LISLEI	44
4.2.1. Valores éticos	44

4.2.2. Materiais utilizados	45
4.2.3. Formas e estilos	46
4.3. O valor do objeto pelos seus detalhes	46
4.3.1. Debate: artesanato vs. indústria	47
4.3.2. Trato humanizado	48
4.3.3. Ênfase no trabalho artesanal	49
4.4. Design sustentável	50
4.4.1. Design pensado para o ambiente	51
4.4.2. A importância dos processos	51
4.4.3. Produtos obsoletos	53
4.4.4. Conscientização para a sustentabilidade	54
4.5. Ergonomia e Antropometria	55
Os materiais utilizados	57
5.1. O material estrutural: A madeira	57
5.1.1. Tipos de madeiras	58
5.1.2. Principais características	59
5.1.3. Certificações ambientais	59
5.1.4. Acabamentos	60
5.1.5. Ligações mecânicas	61
5.1.6. Ligações químicas	62
5.2. Os materiais complementares	64
5.2.1. Diferentes tipos	64
5.2.2. Principais usos	67
5.2.3. Pormenores	68
Projeto	70
6.1. Enquadramento	70
6.2. Planeamento	71
6.2.1. Cronograma	72
6.2.2. Objetivos e requisitos	72
6.2.3. Diferentes fases	74
6.3. Conceito	75
6.4. Necessidades do cliente	75
Proposta de Linha de Produtos	77
7.1. Poltrona	77
7.2. Repousa-pés	84
7.3. Cadeira de refeição	88

7.4. Espreguiçadeira	95
7.5. Preços	100
7.6. Maquetes à escala real	103
7.7. Resultados	107
Conclusões	110
Referências Bibliográficas.....	112
Apêndices e Anexo	115
Apêndice A.1 - Medidas Poltrona	116
Apêndice A.2 - Maquete Poltrona.....	116
Apêndice B - Medidas Repousa-pés	116
Apêndice C.1 - Medidas Cadeira.....	116
Apêndice C.2 - Maquete Cadeira.....	116
Apêndice D - Medidas Espreguiçadeira	116
Anexo – Madeiras	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: À esquerda: Cadeira nº14; à direita: Cadeira nº09.....	10
Figura 2: Morris Chair.	12
Figura 3: Cadeira Wassily.....	14
Figura 4: Cadeira Barcelona.....	15
Figura 5: Cadeira de couro lavrado (Séc. XVIII).	16
Figura 6: Tropeço alentejano em cortiça.....	16
Figura 7: Buinho.	17
Figura 8: Cadeira alentejana.....	17
Figura 9: Cadeira e secretária modelo “Cortez” expostos na 1ª Exposição de Design Português.....	19
Figura 10: Cadeira de escola “Sena”.....	19
Figura 11: Poltrona Brasil de José Espinho.....	20
Figura 12: Cadeira Osaka.....	21
Figura 13: Da esquerda para à direita: Cadeira nº 23; Cadeira Paimio e Banco nº 60. .	31
Figura 14: Sofá-cama “Paris”.....	31
Figura 15: Poltrona “Pernilla”.....	32
Figura 16: Talas em contraplacado criadas por Charles e Ray Eames.	33
Figura 17: À esquerda: Brinquedo de elefante em contraplacado; à direita: DCW.	34
Figura 18: Poltrona e repousa-pés Eames.....	34
Figura 19: Poltrona “Chieftain”.....	35
Figura 20: Cadeira 45.	36
Figura 21: Cadeira Redonda.....	37
Figura 22: Cadeira Wishbone.....	38
Figura 23: Linha Prestígio.....	39
Figura 24: Cadeira Gazela.....	40
Figura 25: Cadeira Caravela.....	41
Figura 26: Poltrona “Fauteuil”.....	42

Figura 27: Cadeira Suri.	43
Figura 28: Cadeira Genuíno.	43
Figura 29: Da esquerda para a direita: C Trolley; Cadeira C4; Moonscope Pendant e Sliding Table.	44
Figura 30: Encaixes em madeira mais comuns.	62
Figura 31: Alguns dos métodos de empalhação.	66
Figura 32: Esquerda para a direita: Esponto; overloque e ponto de corrente.	69
Figura 33: Sofá com distintos acabamentos de estofos.	69
Figura 34: Esquema com as etapas do processo do trabalho prático.	71
Figura 35: Esquema com os objetivos e os requisitos do trabalho prático.	73
Figura 36: Vistas estruturais da poltrona.	78
Figura 37: Desenhos laterais iniciais da poltrona.	79
Figura 38: Renderizações com base nos desenhos estruturais.	79
Figura 39: Renderizações da poltrona unicamente com perfis quadrados.	80
Figura 40: Renderizações com as travessas laterais junto ao assento.	80
Figura 41: Encosto diagonal.	81
Figura 42: Renderização da forma final da poltrona.	81
Figura 43: À esquerda: Pormenor espigas; à direita: Malhete duplo.	82
Figura 44: Calços de madeira aparafusados à estrutura.	82
Figura 45: Diferentes tamanhos de “fillets” utilizados.	83
Figura 46: Simulação das almofadas em couro/napa.	83
Figura 47: Simulação das almofadas em tecido cru e capitoné.	84
Figura 48: Desenhos iniciais do repousa-pés.	85
Figura 49: Renderizações iniciais do repousa-pés.	85
Figura 50: Desenhos do novo modo de funcionamento da placa superior.	86
Figura 51: Renderizações com a alteração de funcionamento.	86
Figura 52: À esquerda: Prateleira horizontal; à direita: travessa com 14°.	87
Figura 53: Renderização tridimensional sem prateleira inferior.	87
Figura 54: Pormenor das posições da almofada.	88
Figura 55: Renderização final do repousa-pés.	88

Figura 56: Vistas com as referencias estruturais da cadeira de uso variado.	89
Figura 57: Renderizações iniciais da cadeira.	90
Figura 58: Encosto com linhas diagonais.	90
Figura 59: Cadeira realizada pela LISLEI.	91
Figura 60: Renderização da cadeira com a travessa posterior.	91
Figura 61: Renderização final da cadeira.	92
Figura 62: À esquerda: Malhetes de espiga; à direita: Malhete duplo na perna anterior.	93
Figura 63: Calços triangulares na cadeira.	93
Figura 64: Arredondamentos das arestas da cadeira.	94
Figura 65: Coxim de napa e fita de velcro.	94
Figura 66: Coxim de tecido cru e capitoné.	95
Figura 67: Vistas com as várias medidas base da espreguiçadeira.	96
Figura 68: Renderizações iniciais da espreguiçadeira.	96
Figura 69: Renderização da espreguiçadeira horizontal.	97
Figura 70: Espreguiçadeira com tecido entrelaçado.	97
Figura 71: À esquerda: Dentes metálicos no encosto das costas; à direita: dentes metálicos na zona das pernas.	98
Figura 72: Renderização da espreguiçadeira com os possíveis ângulos de inclinação.	98
Figura 73: Ângulos de inclinação do encosto.	99
Figura 74: À esquerda: Dentes em madeira; à direita: Concavidades na travessa para transporte.	99
Figura 75: Pormenor de malhete duplo.	100
Figura 76: Modelação da maquete à escala real.	104
Figura 77: Fotografias dos processos de construção.	104
Figura 78: Processo de montagem da cadeira.	105
Figura 79: Fotografia do resultado da maquete da cadeira.	105
Figura 80: Fotografias do processo de montagem da poltrona.	106
Figura 81: Fotografia do resultado da maquete da poltrona.	107
Figura 82: Simulações dos diferentes produtos no espaço.	108
Figura 83: Renderização das versões finais dos produtos.	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Por segmentos de atividade econômica (2014). Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).	24
Gráfico 2: Distribuição geográfica das Empresas de Mobiliário. Fonte: CTIMM (EGP 2007).....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Breve Caracterização da Indústria de Mobiliário em Portugal. Fonte: INE (EGP 2007)	23
Tabela 2: Peso dos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel nas SNF entre 2006 e 2014. Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).	23
Tabela 3: Estruturas Por classes de dimensão (2014). Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).....	25
Tabela 4: Localização geográfica Por segmentos de atividade económica (2014). Adaptado de: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).	26
Tabela 5: Produção por Tipo de Produto. Fonte: AIMMP 2006 (EGP 2007)	27
Tabela 6: Tabela com as principais características dos adesivos presentes no mercado. Adaptado de: Noll (2002).	63
Tabela 7: Cronograma do trabalho desenvolvido por semanas.	72
Tabela 8: Preços estimativos da madeira utilizada em cada produto.....	101
Tabela 9: Preços estimativos das almofadas.....	102
Tabela 10: Valores médios dos restantes materiais.	102
Tabela 11: Preços totais estimados de cada produto.....	103

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Lista de abreviaturas

3D	Tridimensional
AIMMP	Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal
AGFR	Associação para uma Gestão Florestal Responsável
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i>
EGP	Escola de Gestão do Porto
FOC	Fábrica Osório e Castro
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
IMM	Indústria de Mobiliário em Madeira
INII	Instituto Nacional de Investigação Industrial
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
NAAI	Núcleo de Arte e Arquitetura Industrial
OSB	<i>Oriented Strand Board</i>
PEFC	<i>Programme for the Endorsement of Forest Certification</i>
PEM	Pequenas e médias empresas
PMMA	Polimetil-metacrilato
SNF	Sociedades Não Financeiras

“Uma coisa é determinada pela sua natureza. Com a finalidade de ser projetado de modo que funcione adequadamente, seja uma embarcação, uma cadeira ou uma casa, a sua natureza deve ser antes investigada, porque deve servir perfeitamente à sua finalidade, sendo que cumpra as suas funções de maneira prática, seja duradoura, econômica e atrativa.”

Walter Gropius, 1926

INTRODUÇÃO

O design é uma área que se caracteriza por um processo resultante do pensamento criativo, julgamento intuitivo e trabalho constante (Postell 2012). O designer de produto ou de interiores necessita estar atento a tudo o que o rodeia, tendo sempre noção da totalidade do espaço e, simultaneamente, dos diferentes objetos nele presentes.

Ao mesmo tempo, no momento de realizar um projeto é necessário coordenar, integrar e articular todos aqueles fatores que, de uma maneira ou de outra, participam no processo da forma de um produto. Mais precisamente, cabe ao designer referenciar tanto os fatores relativos à utilização, fruição e consumo individual ou social do produto como aos fatores envolvidos durante a sua produção (Maldonado 1991).

Atualmente, a indústria está maioritariamente ligada a estruturas rígidas de produção e concentra-se numa produção em série que mecaniza todos os processos, desvalorizando o trabalho e o valor humano (Papanek 1995). Por esse motivo é primordial uma procura das relações em que artesãos e designers beneficiam-se entre si a partir das especificidades de cada um, surgindo uma crescente necessidade de afastar a ideia de produzir objetos dentro de um sistema de produção industrial de massas. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido irá manter essa relação sempre presente, minimizando a quantidade de mecanização durante os processos de produção graças à forma simples e sóbria que os produtos contêm.

1.1. Enquadramento

Tendo em consideração a ligação entre artesãos e designers, ao longo de todo o trabalho, foi tido em conta o processo de criação duma linha de mobiliário de

produção diversificada, podendo ser assim produzida tanto uma unidade como 100 unidades sem que o custo total do produto seja alterado significativamente.

Para atingir esse requisito pretendeu-se, por um lado, contornar o excesso de produção dos produtos tendo como base as linhas de pensamento e concretização já presentes na empresa LISLEI. O objetivo foi encontrar uma forma de economizar o custo do material e dos processos de fabricação destes produtos. Dentro deste contexto, a valorização do trabalho humano, enquanto aos processos de fabrico, foi uma das preocupações do projeto.

Com base nesse propósito, esta dissertação visa interpretar uma relação entre o trabalho artesanal e a industrialização dos dias de hoje, procurando a união entre a habilidade da técnica e o processo criativo do design, não descartando também as preocupações ambientais que devem estar implícitas em todo o processo e os requisitos que cada um dos produtos têm para cumprir as suas funções básicas.

É necessário ter em consideração a utilização do material estrutural, a madeira, durante a produção e concretização destes produtos e dar importância a temas como a poupança do material, as formas envolvidas, ferramentas e características básicas a ter em conta e os custos e processos de produção utilizados.

1.2. Análise do problema e as questões de pesquisa

Após o enquadramento realizado, surge o problema de conseguir entender qual é a necessidade da empresa e, como tal, qual é o problema que esta pretende solucionar. Com o propósito de desenhar uma linha de mobiliário em madeira de baixo custo e ao mesmo tempo de baixa implementação tecnológica, surgiram as seguintes questões de investigação:

- É possível economizar os processos de fabrico em madeira e uniformizá-los com base nas suas formas e graças à participação do design?

- É possível consolidar o valor estético, funcional com a produção em série, ou este é restringido apenas ao artesanato?

- Os métodos de produção dos produtos desenvolvidos restringem-se a pequenas empresas e artesões, a indústrias e fábricas de grande tamanho ou ambas?

Estas perguntas são colocadas com o objetivo de perceber melhor o resultado final de todo o trabalho realizado, conseguindo assim perceber se o resultado obtido cumpre e resolve estas questões da melhor forma possível.

1.3. Objetivos

O principal objetivo da presente dissertação e dos produtos que foram desenvolvidos é o de cumprir com o rigor necessário para que estes sejam produtos que poderiam, num futuro, vir a ser lançados no mercado do mobiliário em madeira pela empresa LISLEI. Com este objetivo em mente, é de vital importância ter em conta fatores e noções necessárias para o cumprimento deste, como é o caso de:

- Entender melhor qual é a situação do mercado do mobiliário em madeira em Portugal com base nos últimos dados disponíveis;

- Contextualizar a empresa LISLEI, no sentido de conhecer a sua linha de produção, a sua tecnologia disponível, conceitos mais utilizados e quais são as necessidades do seu potencial cliente;

- Perceber o valor da ornamentação nos objetos, o valor impresso pelo trabalho do artesão e a emoção que estes nos podem transmitir, assim como, o conflito entre a indústria e o artesanato;

- Entender a importância do design sustentável e a sua relevância nos processos que envolvem o desenvolvimento do mobiliário em madeira;

- Conseguir assimilar os requisitos presentes nos produtos para que estes consigam realizar as suas funções primárias, graças a diferentes fatores como

a ergonomia, a funcionalidade, a mecânica do produto e a escolha dos materiais como resposta;

- Perceber os processos e métodos presentes no desenvolvimento de diferentes tipos de produtos.

1.4. Metodologia

Com vista a alcançar os objetivos definidos, foi adotada a metodologia já utilizada pela empresa LISLEI no desenvolvimento dos seus produtos. Essa metodologia consiste em perceber quais são os requisitos mínimos para o alcance das funções básicas de cada produto. Sendo assim, o processo para a criação dos produtos inculcado pela empresa LISLEI consta de três partes:

- A primeira consiste em compreender os requisitos mínimos que o produto tem que cumprir e com base nessas necessidades é preciso perceber os valores deles normalmente já analisados e explicados em livros e outros documentos;

- A segunda visa a reinterpretação da forma e mesmo do material do produto, sendo que esta fase tem que cumprir os requisitos impostos na fase anterior;

- A terceira fase permite garantir que o produto cumpre as funções propostas. Esta fase serve como uma comprovação dos valores e das características aplicadas nas anteriores fases. Podem existir algumas modificações ao chegar a este ponto se eventualmente existirem problemas tanto no produto como durante o processo de produção.

Este processo conjuga-se com a recolha de informação ao longo de todo o trabalho de casos exemplo de obras realizadas por outros designers, da análise de produtos semelhantes, de características que devem estar presentes no design do produto, as especificações do material e as suas normas de utilização e

usabilidade, entre outras muitas características necessárias para o correto funcionamento de cada um dos produtos desenvolvidos.

1.5. Organização da dissertação

Este documento encontra-se dividido em 8 capítulos, os quais abordam os seguintes temas:

- O **primeiro capítulo** é a introdução à dissertação, expondo qual é o seu enquadramento, os problemas que esta pretende resolver, os objetivos que visa tratar, a metodologia utilizada ao longo de todo o trabalho e quais são as suas contribuições.

- O **segundo capítulo** pretende contextualizar o design industrial, fazendo um breve percurso histórico, dando a conhecer algumas das mais importantes figuras que impulsionaram esta área e quais foram os principais movimentos. São destacadas informações referentes aos primeiros indícios de design industrial que aconteceram no nosso território e referenciados os acontecimentos do último século.

- No **terceiro capítulo**, encontra-se exposto o mercado do mobiliário em madeira em Portugal para melhor perceber qual é o panorama atual e a importância que tem o design neste sector.

- No **quarto capítulo** é levantado o Estado da Arte, sendo neste ponto analisados alguns autores e os seus respetivos produtos realizados em madeira como casos de estudo. Neste mesmo capítulo é também caracterizada a empresa LISLEI com vista a conhecer a filosofia da marca, alguns conceitos que definem os seus produtos desenvolvidos e os materiais mais utilizados. É neste mesmo ponto que são tratados temas de suma relevância como o valor de um objeto pela sua ornamentação (representação do confronto entre o artesanato e a indústria), a importância da sustentabilidade dos processos postos em prática para a criação dos produtos e destes últimos em simultâneo e também a necessidade de utilizar valores

antropométricos para garantir que as peças são assim capazes de cumprir as suas funções básicas.

- No **quinto capítulo** são explicados os materiais estruturais do projeto (a madeira) e os possíveis materiais complementares a utilizar. Para estes são mostrados possíveis acabamentos dos dois tipos de material e possíveis formas de ligar a madeira, tanto mecânica como quimicamente.

- No **sexto capítulo** são expostos os requisitos a considerar ao longo de todo o processo, contemplando um cronograma com as datas mais importantes de todo o seu decurso e as diferentes fases deste. Simultaneamente, são explicados o conceito e as principais necessidades que tem o cliente para o qual estes produtos são dirigidos.

- O **sétimo capítulo** representa todo o trabalho realizado, tendo sempre em consideração os fatores mais importantes já mencionados nos capítulos anteriores. É neste capítulo que se mostra todo o trabalho realizado entorno a cada um dos produtos, passando por desenhos estruturais, esboços, modelações tridimensionais (3D) e maquetes em tamanho real. São também mostrados os resultados obtidos após o trabalho e algumas considerações sobre possíveis desenvolvimentos futuros.

- No **oitavo capítulo** são apresentadas as considerações finais que permitem mostrar se os objetivos iniciais são cumpridos.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Para perceber melhor o passado do design industrial e de alguns processos que surgiram graças à evolução tecnológica, é necessário perceber quando e como é que esta área surgiu e começou a ser definida como a área que conhecemos a dia de hoje. Ao mesmo tempo, cabe remarcar também quem foram os principais precursores destes acontecimentos na história e os movimentos que foram impulsionados por eles, tanto a nível internacional como a nível nacional.

2.1. Breve caraterização da história do Design Industrial

O design industrial é uma área relativamente recente, a qual apareceu em conjunto com a indústria moderna e com a necessidade de profissionais que conseguissem configurar os seus produtos de modo a estarem pensados para o público na sua totalidade. Com esse objetivo, esta área tem em conta os diferentes fatores que englobam todo o processo entorno de um produto, sendo os aspetos funcionais, culturais, tecnológicos e económicos. Durante a relativamente recente história do design industrial, podemos dividi-la em três grandes períodos (Valls 2003):

O primeiro produz-se durante o século XVIII, durante o surgimento dos primeiros indícios de maquinação, antes da Revolução Industrial. É ao longo dos séculos XVI, XVII e XVIII que começa a existir uma forte concorrência no mercado internacional e, a raiz disso, cada país aumenta a sua preocupação pelas aparências dos produtos e ao mesmo tempo é requerida a tarefa de os concretizar e decorar ao mesmo tempo por operários especializados. É nesta fase que o ornamento começa a dar importância

ao produto realizado pelo artesão, os quais estavam em constante confronto com os mercados internacionais (Valls 2003).

A segunda fase corresponde à Revolução Industrial no início do século XIX, sendo esta um momento de viragem para o design. Esta etapa permite uma organização do caos cultural e estético que ocorreu graças à mudança abrupta entre a produção artesanal para a produção em massa, numa forma mecanizada. Ao mesmo tempo, é graças a esta mistura de valores estéticos que permite o surgimento de indivíduos que confrontam e encaram estes valores numa forma crítica e sóbria (Valls 2003; Postell 2012).

A terceira fase consta desde o fim da Revolução Industrial até aos dias de hoje. É neste momento que o design começa a ser entendido tanto pela sociedade como pela indústria como uma ferramenta vital no processo de produção e de pensamento dos produtos vigentes na sociedade (Valls 2003; Maldonado 1991).

2.1.1. Revolução Industrial

A partir da revolução industrial (finais séc. XVIII e início séc. XIX), a forma como os produtos são produzidos alterou de forma significativa (Valls 2003). O começo desta fase foi na Grã-Bretanha a finais do século XVIII, momento no qual esta era a principal potência económica. O interesse em implementar a mecanização e a inovação tecnológica no mercado é um tema que remonta a partir do século XVI, no entanto, foi graças ao aumento na demanda de produtos, a qual resultava impossível de resolver com os métodos utilizados pela produção artesanal, que obrigou à criação de novos métodos tecnológicos e novas máquinas. A finais do século XVIII aumenta drasticamente a fabricação de produtos, outorgando assim um rápido incremento de benefícios que resultou numa acumulação de bens que fizeram aumentar ainda mais a inversão no descobrimento tecnológico. Desta forma, muitos cidadãos tiveram de se trasladar das aldeias para as cidades devido à diminuição do trabalho agrícola e, em consequência, ao aumento no trabalho industrializado. Ao mesmo tempo, os trabalhos tornaram-se muito mais estritos e rigorosos (Valls 2003).

Certos materiais e técnicas tiveram um papel determinante na aparição da Revolução Industrial, como é o aço (ferro no qual é adicionado carbono para aumentar a sua flexibilidade e maleabilidade) ou a utilização do vapor e a combustão. Permitindo a concretização de vários produtos criados em série, de

forma rápida e com custos reduzidos. Simultaneamente, novos materiais e derivados destes estavam constantemente a ser desenvolvidos, os quais ajudavam aos artistas a moldar as formas que desejavam para os seus produtos (Postell 2012; Valls 2003).

Enquanto que a máquina era vista por alguns como uma forma de ajudar o artista a desenvolver o conceito e a forma de maneira mais eficaz e rápida, outros opunham-se firmemente perante este ideal, negando a utilidade dos processos industriais. Este é o caso de movimentos como as *Arts and Crafts*, movimento que influenciou a forma de pensar do design a finais do século XIX e ao longo do século XX. Ao mesmo tempo, o começo do que supõe uma revisão dos valores da época, a qual transformará a forma como tudo era realizado em relação aos produtos, pode ser atribuído a Hermann Muthesius na sua conferência de 1907, sobre o tema da Importância da Arte Aplicada. Nesta conferência este defendia a standardização das imitações e a produção em massa (Maldonado 1991; Pevsner 1991). Desta forma, Muthesius defendia tanto o sucesso da adoção das formas com a produção em massa, como também a qualidade do fabricante ao longo do processo de produção. Para esse efeito dispensava todo tipo de ornamentação, alegando que a “matéria prima não é utilizada como deveria ser, e, portanto, acima de tudo, desperdiça-se um colossal património nacional em matéria-prima, e ainda se tem um trabalho acrescido inútil” (Maldonado 1991, p.38). Seria a partir deste pensamento que outros designers e arquitetos iriam favorecer a aparição da *Deutscher Werkbund* em 1907 e, posteriormente, da *Staatliches Bauhaus*.

2.1.2. Michael Thonet

Reconhecido como o inventor do mobiliário com madeira curva e um dos precursores da produção industrial, Thonet foi autor de obras dum cariz emblemático no que concerne às obras de design em madeira. Nascido em 1796, em Boppard-am-Rhein, Prússia (atualmente Alemanha), lança o seu atelier em 1819, no qual começa a trabalhar de forma tradicional. Entre 1830 e 1840, Thonet começa a experimentar com folhas laminadas de madeira para a construção de certas partes dos móveis. É com este material que Thonet desenvolve o método da madeira curva (Wilk 1980). Após várias tentativas falhadas de patentear o seu método de curvar a madeira graças ao calor, ele decide exhibir o seu trabalho numa feira em Koblenz em 1841. É nesta feira que o Príncipe Metternich lhe oferece a oportunidade de mudar-se para Viena e ao mesmo tempo de o ajudar nos seus processos de patenteamento. No ano a seguir, em 1842, Thonet consegue patentear o seu método na Áustria, na França e na Bélgica

(Wilk 1980). Thonet continuou a tentar reduzir os componentes das suas cadeiras utilizando o seu método e as modificações que lhe foi implementando ao longo do tempo.

Em 1853 é fundada *The Gebrüder Thonet* (Os Irmãos Thonet em alemão) juntamente com os seus filhos, os quais irão continuar com o legado familiar após a morte dele em 1871 em Viena. Thonet foi pioneiro tanto nos seus métodos de curvar a madeira como também pela sua forma de pensar os processos de produção em série, a qual aumentava todos os anos, sendo por exemplo 10.000 unidades em 1857, 50.000 unidades em 1860 e 150.000 em 1861 (Wilk 1980). Sendo dos primeiros em produzir peças de mobiliário de forma massificada, as obras “Thonet” são das obras mais conhecidas mundialmente no que toca a mobiliário de madeira, como é o caso da cadeira nº 14, conhecida como a primeira cadeira Moderna pela sua simplicidade e pela sua produção económica, a qual foi refinada ao longo dos anos (Figura 1 - Esquerda) e também a cadeira nº09, cadeira que usa os mesmos métodos e que tem apoia-braços (Figura 1 - Direita).



Figura 1: À esquerda: Cadeira nº14; à direita: Cadeira nº09.

Fonte: www.en.thonet.de, acedido em 28 dezembro 2017

Mesmo após o seu falecimento, Thonet serviu como inspiração para outros designers e arquitetos em etapas posteriores, como é o caso da Bauhaus. Na atualidade a família continua a tomar conta da empresa, estando a cargo da quinta geração. Hoje em dia a THONET continua a produzir as suas obras, nunca deixando de inovar, tendo a seu dispor um grupo de designers e arquitetos constantemente a trabalhar para atingir novos produtos¹.

¹ Fonte: <http://en.thonet.de/about-us/>, acedido em 23 janeiro 2018

2.1.3. Arts and Crafts

Durante o século XIX, houve uma cultura em crescimento em relação à arquitetura e ao artesanato, apoiada por uma torrente sem precedentes de publicações e tratados relacionados com padrões de beleza, mobiliário e artesanato. Foi nessa altura que o movimento *Arts and Crafts* começou, como uma reação à Revolução Industrial e à produção industrial surgida na época.

O principal pensador do movimento, John Ruskin, considerado o fundador do movimento inglês *Arts and Crafts*, enfatizou a importância da franqueza estrutural e da verdade fundamental que devem de ter os materiais. Ele acreditava na rejeição total de produtos produzidos por máquinas, dizendo que estas escondiam as verdades e eram desonestas. Por isso afirmava que os bens produzidos pelas máquinas eram inferiores às obras realizadas pelo artesão e exigia o retorno às práticas dos ofícios medievais (Postell 2012).

Seguindo a mesma linha de pensamento de Ruskin, William Morris foi o primeiro artista em dar-se conta da precariedade e o decaimento das fundações sociais da arte a partir da Revolução Industrial. Morris, declarando que a máquina é incapaz de produzir arte, sugere ao igual que Ruskin o retorno às artes e aos ofícios medievais (Noyes 1941). Este afirmava que a arte deve de ser feita por e para as pessoas. Para esse efeito, Morris pretendia fazer renascer o valor do artesanato, por isso rejeitou todo processo pós-medieval (processos industriais) no seu trabalho. Devido a isso, o seu trabalho resultou ser de um valor económico elevado, restringindo os seus clientes a uma minoria (Pevsner 1991).

A cadeira Morris da Figura 2 qualifica-se como a primeira cadeira moderna. Esta contém elementos de simplicidade e forma incomuns para a época, remarcando a vitalidade e os elementos de honestidade e idealismo do movimento, os quais perduraram e expandiram-se para o posterior design contemporâneo (Noyes 1941).



Figura 2: Morris Chair.

Fonte: Noyes (1941)

Morris fundou a *Morris, Marshall, Faulkner & Company* em 1861 numa tentativa de revitalizar as artes e os ofícios e foi em seu redor que surgiu o movimento britânico *Arts and Crafts*, visando pela reforma social e para rejuvenescer o estilo. Sendo assim, este pretendia substituir a má qualidade e acabamento dos produtos produzidos de forma massificada, bem como as condições laborais vividas no momento, mediante a abolição da divisão de trabalho em favor da unidade entre o design e a produção artesanal (Raposo 2008; Bürdek 2005).

Hermann Muthesius, defensor da estandardização dos produtos e da ausência dos ornamentos, criou a fundação *Werkbund Institut* entre 1891 e 1903, enquanto mantinha contacto com os desenvolvimentos do *Arts and Crafts* na embaixada alemã em Londres, Inglaterra (Raposo 2008).

2.1.4. Bauhaus

Muitos dos membros da *Werkbund* iriam questionar a ideia de eliminar a ornamentação, optando assim por substituir o “imoral” dos estilos tradicionais pelo “moral” dos estilos modernos. Esta visão já teria sido referida por Henry van de Velde em 1901, no seu livro *Die Renaissance im Modern Kunstgewerbe*. Este debate sobre arte-indústria, cultura-produção, a preservação dos materiais e o uso

de ornamentos irá manter-se constante até a aparição da Bauhaus uns anos mais tarde (Maldonado 1991).

A Bauhaus (*Staatliches Bauhaus*) nasceu em Weimar, Alemanha, no ano de 1919. Consiste na junção de dois institutos já existentes: A Escola Superior de Belas Artes e a Escola de Artes Aplicada (Maldonado 1991). A história da Bauhaus pode ser dividida em três etapas consoante os seus diretores (Bauhaus-Archiv et al. 2009):

A primeira vai desde a inauguração da escola até 1928, com Walter Gropius como diretor. A ausência do domínio industrial alemão impediu, durante os primeiros anos, toda a produção em série, tendo como foco a evolução artesanal (Bauhaus-Archiv et al. 2009; Maldonado 1991).

A segunda, em Dessau, é com Hannes Meyer como diretor no período entre 1928 e 1930, o qual aportou à instituição a visão da evolução industrial e da técnica. Esta ideia vem da exposição da Bauhaus no ano 1923 em Weimar. Nesta exposição substitui-se o pensamento de “arte e artesanato” pela “arte e técnica, uma nova unidade”, como disse Gropius nessa mesma exposição (Bauhaus-Archiv et al. 2009; Maldonado 1991).

A terceira transferiu-se para a capital alemã, Berlim, Ludwig Mies van der Rohe torna-se diretor até o encerramento da escola em 1933. Esta terceira e última fase da história da Bauhaus resultou ser um período particularmente escasso, tanto em termos teóricos como práticos (Bauhaus-Archiv et al. 2009; Maldonado 1991).

O principal objetivo desta instituição residiu na vontade de chegar a um conceito único, a uma síntese da apreensão dos problemas que se colocam em todos os sectores da criação e das artes, criando produtos de forma massificada graças a interação com a indústria, mas ao mesmo tempo criando produtos acessíveis ao público (Bürdek 2005; Kaplan 2011). Os esforços realizados pela Bauhaus apoiam-se na indústria precisamente para a construção de arte, terminando por criar certas confrontações entre os ideais do uso ou da ausência dos ornamentos (Mussari 2016).

Os produtos e obras realizadas pelos artistas desta escola continham diferentes formas e linhas, as quais foram modificando entre décadas e entre autores. Na Bauhaus existe uma grande variedade de estilos devido a isso, passando de padrões geométricos puros e linhas retas para formas mais complexas e orgânicas. Parte disso é devido ao avance tecnológico, sendo que este ajudou em grande medida à

causa do surgimento de novos materiais, tornando possíveis novas formas nos produtos (Mussari 2016; Kaplan 2011).

Ao longo do percurso da Bauhaus, existem muitas obras que se tornaram exemplos de produtos de qualidade e técnica únicos para a época e que ainda hoje resultam ser obras de referência. Alguns desses móveis que marcaram tanto o estilo da Bauhaus como a mesma história do design, são os primeiros móveis produzidos em série compostos por materiais inovadores no século passado.

Uma das primeiras e provavelmente a obra mais simbólica da escola, é a cadeira Wassily de Marcel Breuer (Figura 3). Esta cadeira foi a primeira cadeira com tubos de aço na sua estrutura a ser produzida em série, sendo que esta foi produzida pela companhia Thonet (Postell 2012; Maldonado 1991).



Figura 3: Cadeira Wassily.

Fonte: www.knoll.com, acedido em 16 março 2018.

Outro produto que marca a presença da Bauhaus na história do design é a cadeira Barcelona, presente na Figura 4, de Ludwig Mies van der Rohe. A Cadeira Barcelona, outra cadeira que utiliza aço como material estrutural, criou uma versão visualmente minimalista do Modernismo na Exposição Internacional de 1929 em Barcelona, a qual passou a ser vista como uma visão definidora do movimento em si (Lawson 2013).



Figura 4: Cadeira Barcelona.

Fonte: www.knoll.com, acedida em 16 março 2018.

Um dos processos que teve o maior impacto enquanto ao mobiliário em madeira foi o processo desenvolvido pelo arquiteto finlandês Alvar Aalto. Aalto conseguiu utilizar o contraplacado para a criação de móveis com formas curvas e complexas, como é o caso da poltrona Paimio da Figura 13. Ao longo da década de 1920, Aalto conduziu processos de experimentação com madeira de contraplacado juntamente com um fabricante finlandês, obtendo assim peças de cariz único e com formas orgânicas nunca antes conseguidas em madeira, sendo essas formas presentes no seu mobiliário que marcam o seu estilo único (Lawson 2013).

Existem outros autores que também utilizam o contraplacado como material para a criação de móveis, alguns destes foram Marcel Breuer na década dos 30, com algumas modificações perante os processos implementados por Alvar Aalto, Bruno Mathsson, donde o seu trabalho é referenciado mais à frente, no início do capítulo 4 e, posteriormente será o trabalho de Charles e Ray Eames, também exposto no mesmo capítulo (Noyes 1941).

A Bauhaus é a escola mais emblemática da época nas áreas de arquitetura, design e arte de todo o século XX, a qual deu forças ao surgimento do design e a consciencialização das constantes arte-técnica e belo-funcional (Lenine 2016).

2.2. A presença do Design Industrial em Portugal

Enquanto ao design e à divulgação do nosso país, no século XII, com a fundação de Portugal, diversos elementos começaram a ser pensados e realizados para a representação do país, como é o caso da bandeira, símbolo de independência, ou das moedas, símbolos de autonomia e de poder económico ao mesmo tempo (Vilar

2014). Fomos pioneiros e competitivos no que respeita a diversas áreas, como é o caso da cerâmica e das artes de mesa, com empresas como a *Vista Alegre*, a *Stephens* ou a *Cutelaria Silva* por exemplo, as quais foram premiadas nas exposições do século XIX. Outras áreas e marcas como relógios de qualidade, com a marca *Boa Reguladora*, a marca de relógios mais antiga da península Ibérica²; máquinas de costura *Oliva*, canivetes de bolso *ICEL*, entre muitas outras marcas (Vilar 2014).

É também importante mencionar a área do mobiliário, com bancos e cadeiras exportadas para todos os continentes, tendo como referência os tropeços, pequenos bancos feitos em cortiça com uma forma cúbica (Figura 6); as cadeiras de couro lavrado confeccionadas a partir do século XVII-XVIII (Figura 5) ou também a tradicional cadeira alentejana (Figura 8). Todos eles utilizam material tipicamente português, como é a cortiça no caso do tropeço, ou o buinho (Figura 7), uma fibra vegetal que outorga à cadeira do Alentejo leveza e conforto (Vilar 2014).



Figura 6: Tropeço alentejano em cortiça.

Fonte: www.dueceira.pt, acedido em 20 março 2018



Figura 5: Cadeira de couro lavrado (Séc. XVIII).

Fonte: www.cm-viana-castelo.pt, acedido em 20 março 2018

² Fonte: <https://www.reguladora.pt/historia>, acedido em 6 março 2018



Figura 8: Cadeira alentejana.

Fonte: www.cadeirasdoalentejo.blogspot.pt,
acedido em 21 março 2018



Figura 7: Buinho.

Fonte: www.cargocollective.com/projectoemaberto,
acedido em 21 março 2018

2.2.1. O período durante a segunda metade do século XX

Enquanto à produção da indústria portuguesa, esta manteve-se demasiados anos focada no trabalho manual e na produção de forma artesanal. Isto obrigou à indústria do momento a investir em métodos de manufatura que significavam uma rejeição à modernidade. Devido as fortes tradições e ao regime de pendente conservador, estas modificações que levam perante um processo de industrialização e desenvolvimento tecnológico foram surgindo de uma forma gradual. Esta mudança foi graças à determinadas entidades e figuras importantes que conseguiram desafiar e encarar o estado da indústria da época (Rodrigues 2007; Pedroso 2009).

Como base para a introdução do design industrial e do termo “*design*” em si, é necessário referenciar entidades como o Instituto Nacional de Investigação Industrial (doravante designado pela sigla identificativa INII) e o Núcleo de Arte e Arquitetura Industrial (designado como NAAI). O INII é o organismo cujas ações conduziram a um primeiro entendimento por parte do poder público da necessidade de fomentar o design em Portugal no contexto particular do Pós-Segunda Guerra Mundial (Souto 2015; Rodrigues 2007). Foi através do INII que o Governo passou a entender a importância de investir na qualidade do produto industrial, o que conduziu ao entendimento do papel estratégico do design por parte de alguns setores do poder público e industrial português, os quais mostravam-se interessados em modernizar a indústria e produzir produtos de mais qualidade (Souto 2015).

Foi o arquiteto António Teixeira Guerra quem deu início a esta proposta que, em 1960, conduziu à criação do NAAI, cuja primeira ação foi a conceção de um sector de desenho industrial, destinado a desenvolver os processos relacionados com a área

do design de produto e respetivos métodos de produção industrial, estabelecendo a causa disso um setor seminal de design industrial que conduziria à institucionalização da disciplina em todo o país (Souto 2015).

No ano 1965, por iniciativa da escultora e designer de vidros Maria Helena Matos, responsável pelos trabalhos do Núcleo, realizou-se a 1ª Quinzena de Estética Industrial em Lisboa, com a apresentação de uma série de conferências sobre design industrial por vários especialistas europeus. Este evento foi acompanhado por uma Exposição Internacional de *Industrial Design*, sendo que foi esta a primeira vez que a terminologia inglesa “*industrial design*” foi integrada no léxico de modo oficial ao aparecer no título da exposição e no seu respetivo catálogo (Souto 2015).

A 1ª Exposição de Design Português, já em 1971 ainda com o NAAI como responsável, acabou por contar com os patrocínios do Fundo de Fomento de Exportação, da Associação Industrial Portuguesa e da Metalúrgica da Longra (Souto 2015; Rodrigues 2007). A partir desta exposição, numerosos designers passaram a ser referências nacionais, como são Daciano da Costa, António Garcia, Sena da Silva, José Espinho, Frederico George (professor de Daciano da Costa e Sena da Silva), Cruz de Carvalho entre muitos outros. Ao mesmo tempo, numerosas empresas fomentaram o trabalho em conjunto com designers, marcando uma importante fase do design industrial em Portugal, este é o caso de empresas como a Olaio, Sousa Braga, a Metalúrgica de Longra, a FOC, Móveis Sousa Braga, a Altamira ou a Interforma (Rodrigues 2007; Pedroso 2009).

A Metalúrgica de Longra foi fundada nos anos 20 e tinha como foco o fabrico de mobiliário hospitalar (anos 30) e o mobiliário metálico de escritório (desde os anos 60). Nessa altura, Daciano da Costa foi convidado para ser consultor e designer projetista de este último tipo de mobiliário, até à extinção da empresa após três décadas, em 1995. As principais linhas do designer são a linha “Cortez” (Figura 9), a primeira linha de mobiliário português a combinar madeira e metal, e a linha “Prestígio” (Rodrigues 2007; Souto 2015).



Figura 9: Cadeira e secretária modelo “Cortez” expostos na 1ª Exposição de Design Português.

Fonte: Pedroso (2009)

A empresa FOC (*Fábrica Osório e Castro*) inicia a sua atividade em 1930 e especializa-se logo na produção de mobiliário metálico, sob a parceria e supervisão dos processos implementados de Sena da Silva. A empresa ganhou fama no mercado do mobiliário focado para a educação, tornando-se líderes do mercado com o projetos de cadeiras empilháveis “Sena” (Figura 10) e o Projeto Módulo Escolar do mesmo autor (Rodrigues 2007).



Figura 10: Cadeira de escola “Sena”.

Fonte: www.wordpress.com, acedido em 15 abril 2018

As criações Olaio, com origem numa pequena marcenaria no Bairro Alto, têm como principal referência a autoria de José Espinho. Os produtos desenvolvidos pela parceria entre a empresa e Espinho resultaram em produtos de grande sucesso no segmento da indústria hoteleira e do design de interiores como o caso da linha Brasil (Figura 11), sendo uma das principais referências do século XX no país. Os móveis da empresa sempre estiveram ligados ao fabrico de mobiliário em madeira e dos seus derivados, e terá sido porventura a primeira a produzir mobiliário em série neste material (Pedroso 2009).



Figura 11: Poltrona Brasil de José Espinho.

Fonte: www.olaio.pt, acedido em 15 abril 2018

Outro caso de sucesso que marcou o design industrial em Portugal foi o trabalho de António Garcia na sua cadeira Osaka (Figura 12), editada pela FOC e exposta em 1970 na Exposição Universal de Osaka. Esta é composta por linhas octogonais com madeira e pele, sendo também projetada para ser compacta, leve e de fácil montagem, devido às necessidades económicas e de rapidez no transporte para o Japão. (Rodrigues 2007; Pedroso 2009).



Figura 12: Cadeira Osaka.

Fonte: www.mude.pt, acedido em 28 dezembro 2017.

Na sequência desta 1ª Exposição de Design Português, o Núcleo de Arte e Arquitetura Industrial mudou a sua designação para Núcleo de Design Industrial. Após dois anos, em 1973, o Núcleo de Design Industrial organizou a 2ª Exposição de Design Português (Souto 2015).

Como resultado desta segunda exposição, o design em Portugal começou a ter um maior reconhecimento público e deixou de ser entendido como apenas a parte estética do produto, mas sim como uma disciplina projetual que garante o conceito de qualidade do produto industrial para os consumidores (Souto 2015).

MERCADO DO MOBILIÁRIO DE MADEIRA

De modo a melhor perceber o estado do mercado do mobiliário de madeira em Portugal, é necessário recorrer aos dados fornecidos pela *AIMMP* (Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal) e a *EGP* (Escola de Gestão do Porto), datados de 2007 e também aos dados da Central de Balanços de 2016.

A floresta portuguesa representa o ponto de partida para um conjunto de atividades industriais normalmente distribuídas em três grandes grupos: a indústria das pastas e do papel, a indústria dos aglomerados (indústria dos painéis) e as indústrias da madeira e do mobiliário. É nesta última que residem um conjunto de atividades diversificadas, todas elas relacionadas com a utilização da madeira, desde aplicações relativas à montagem (secagem e primeira transformação: serração) até aplicações quase sempre relacionadas com a construção de edifícios (carpintaria) e como último a habitação (mobiliário). Este último grupo representa o mais importante e forte mercado dos três grupos na maioria do mundo, e neste caso Portugal não é uma exceção.

O estudo de 2005 acerca das empresas de mobiliário em madeira presentes em Portugal (Tabela 1) afirma que existiam nesse ano cerca de 2400 empresas, com cerca de 34000 trabalhadores. Comparando estes dados com os de 1998, é de salientar um decréscimo de 34,7% em número de empresas de mobiliário em madeira e uma descida de 17% no número de trabalhadores em todo Portugal. No entanto, cabe dizer que o volume de vendas se manteve mais ou menos constante ao longo dos anos, aumentado unicamente a quantidade de exportações e importações substancialmente. Entre 1998 e 2002 pode-se apreciar uma descida abrupta no número de empresas em todo o país, sendo a maioria delas devido ou

ao encerramento e abandono da atividade por parte dos empresários, ou por problemas económicos (EGP 2007).

Tabela 1: Breve Caracterização da Indústria de Mobiliário em Portugal. Fonte: INE (EGP 2007)

	1998	2002	2004	2005
Nº Empresas	3.676	2.900	2.500	2.400
Nº Trabalhadores	40.950	37.000	35.000	34.000
Volume Vendas (milhões de €)	1 247	1 200	1 250	1 297
Importações (milhões de €)	122	146	274	420
Exportações (milhões de €)	113	144	461	593

Outro estudo mais recente realizado pelo Banco de Portugal em 2014 mostra que os setores do mobiliário em madeira correspondem a aproximadamente 4.278 empresas do total das estimadas 7.000 que se encontravam presentes nos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel. Como se mostra na Tabela 2 mais abaixo, o número de empresas de Madeira e Mobiliário representam 1,1% do total das empresas em Portugal, tendo um valor de negócios de 0,8% e um número de pessoas ao seu serviço de 1,5% respetivamente à totalidade das empresas presentes no país. Pode-se observar nessa mesma tabela que existe uma descida destes valores entre 2006 e 2014, principalmente enquanto ao número de trabalhadores se refere, descendo de 2,1% à 1,5% (Central de Balanços 2016).

Tabela 2: Peso dos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel nas SNF entre 2006 e 2014. Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).

	Número de empresas		Volume de negócios		Número de pessoas ao serviço	
	2006	2014	2006	2014	2006	2014
Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel	2,1 %	1,8 %	2,5 %	2,7 %	3,1 %	2,6 %
Silvicultura	0,3 %	0,5 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %
Madeira e mobiliário	1,4 %	1,1 %	1,0 %	0,8 %	2,1 %	1,5 %
Cortiça	0,2 %	0,2 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %	0,3 %
Papel	0,1 %	0,1 %	0,8 %	1,2 %	0,5 %	0,4 %

Ao considerar a composição dos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel por segmentos de atividade económica, comprova-se que a maior parcela tanto de empresas como de pessoas ao serviço pertencia ao segmento da “Madeira e mobiliário”, sendo 58% e 59% respetivamente (Gráfico 1). Enquanto ao volume de negócios, o segmento da “Madeira e mobiliário” não é tão relevante, tendo apenas 32%.

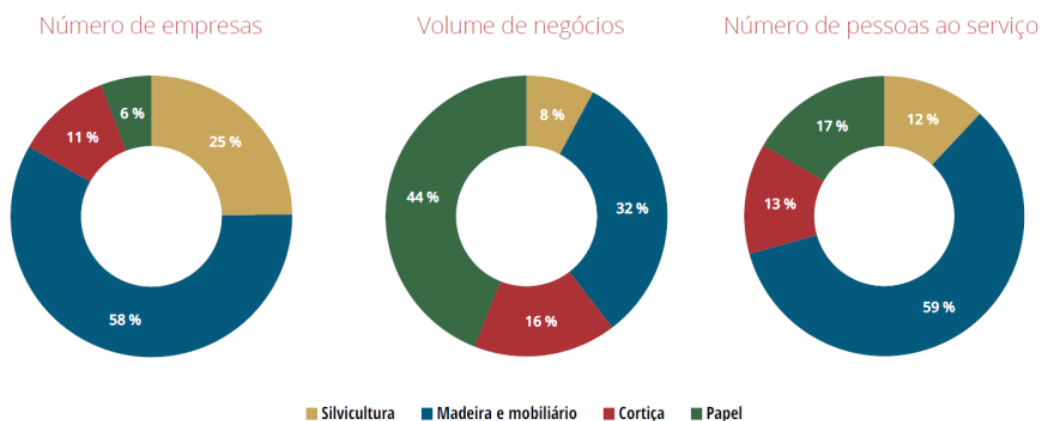


Gráfico 1: Por segmentos de atividade económica (2014). Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).

A este nível, os Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel apresentavam uma desagregação semelhante à das Sociedades Não Financeiras (SNF), com uma elevada proporção de microempresas (80,9%) embora as grandes empresas concentrassem 49,6% do volume de negócios (Tabela 3). No caso da madeira e mobiliário, a quantidade de empresas é, na sua maioria, microempresas (78,5%). No entanto, são as pequenas e médias empresas (PEM) que atingem o maior volume de negócios e ao mesmo tempo de número de trabalhadores a seu dispor, sendo quase dois terços do total em ambos os casos, com 60,2% e 63,7% respetivamente. Ainda assim, em todos os segmentos de atividade económica, é visível o elevado número de microempresas, situação que se manteve relativamente inalterada no período entre 2006 e 2014 (Central de Balanços 2016).

Tabela 3: Estruturas | Por classes de dimensão (2014). Fonte: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016)

Indicador	Dimensão	SNF	Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel	Silvicultura	Madeira e mobiliário	Cortiça	Papel
Número de empresas	Microempresas	89,5 %	80,9 %	91,0 %	78,5 %	81,0 %	62,0 %
	Peq. e médias emp.	10,3 %	18,7 %	8,9 %	21,3 %	18,3 %	34,4 %
	Grandes empresas	0,3 %	0,4 %	0,1 %	0,1 %	0,6 %	3,6 %
Volume de negócios	Microempresas	15,4 %	11,1 %	47,4 %	13,8 %	13,4 %	1,8 %
	Peq. e médias emp.	41,7 %	39,3 %	44,2 %	60,2 %	45,1 %	21,2 %
	Grandes empresas	42,8 %	49,6 %	8,4 %	26,0 %	41,5 %	77,0 %
Número de pessoas ao serviço	Microempresas	27,7 %	23,4 %	49,8 %	23,8 %	17,9 %	7,1 %
	Peq. e médias emp.	44,9 %	57,6 %	43,2 %	63,7 %	51,5 %	51,5 %
	Grandes empresas	27,4 %	18,9 %	7,0 %	12,5 %	30,6 %	41,4 %

Nota: As células sombreadas identificam as classes de dimensão mais relevantes em cada segmento/indicador

Em relação à distribuição geográfica em 2007, a maior concentração de empresas produtoras de mobiliário está na região Norte do País, onde se encontram 68% destas empresas, sendo que 90% deste total (61% do total nacional) encontra-se no Distrito do Porto, em especial, nos concelhos de Paredes e Paços de Ferreira (Gráfico 2). Os restantes 10% (7% do total nacional) pertencem ao distrito de Braga (EGP 2007).

Esta concentração das empresas a nível regional possibilita um conforto em termos de procura de fornecedores, facilidade de contratação de mão-de-obra especializada e ao mesmo tempo facilita a subcontratação de empresas de menor dimensão, o que consegue potenciar a sustentabilidade do desenvolvimento regional e social.

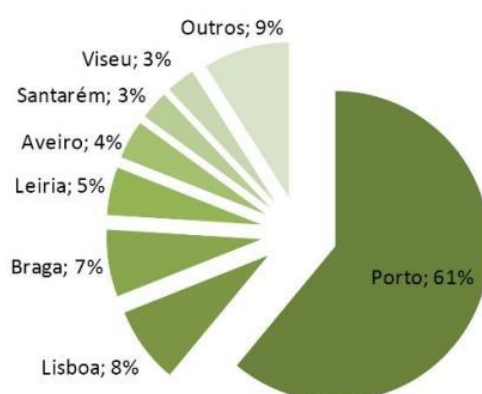


Gráfico 2: Distribuição geográfica das Empresas de Mobiliário. Fonte: CTIMM (EGP 2007)

Comparando os dados anteriores com os do ano 2014, continuava a ser evidente a elevada concentração das sedes sociais das empresas dos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel nos distritos situados nas zonas do Litoral, com destaque nos

distritos do Litoral Norte. Da mesma forma, como é apreciável na Tabela 4, no setor da “Madeira e mobiliário” é o distrito do Porto quem assumia o maior destaque já desde 2007, sendo que em 2014 este tinha valores entre 30% e 40%, tornando-se o principal distrito enquanto à número de empresas, volume de negócios e trabalhadores se refere (Central de Balanços 2016).

Tabela 4: Localização geográfica | Por segmentos de atividade económica (2014). Adaptado de: Banco de Portugal (Central de Balanços 2016).

	Número de empresas		Volume de negócios		Número de pessoas ao serviço	
	Distrito (Top 3)	% do total	Distrito (Top 3)	% do total	Distrito (Top 3)	% do total
SNF	Lisboa	28,1 %	Lisboa	43,9 %	Lisboa	35,1 %
	Porto	17,9 %	Porto	16,2 %	Porto	18,6 %
	Braga	7,9 %	Braga	6,1 %	Braga	8,7 %
Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel	Porto	22,9 %	Aveiro	22,8 %	Porto	25,7 %
	Aveiro	18,6 %	Coimbra	16,0 %	Aveiro	21,3 %
	Lisboa	8,6 %	Setúbal	12,7 %	Braga	7,1 %
Silvicultura	Santarém	12,5 %	Setúbal	16,8 %	Setúbal	12,5 %
	Aveiro	10,2 %	Aveiro	12,7 %	Santarém	12,5 %
	Lisboa	10,0 %	Coimbra	11,7 %	Aveiro	10,2 %
Madeira e mobiliário	Porto	34,7 %	Porto	31,5 %	Porto	39,0 %
	Aveiro	10,3 %	Viseu	19,9 %	Aveiro	11,9 %
	Braga	9,5 %	Aveiro	11,8 %	Braga	8,9 %

Entre 2007 e 2014 consegue-se observar uma descida na percentagem de empresas presentes no distrito do Porto, passando de 61% para 34,7%. Simultaneamente, existe um aumento significativo nos outros distritos, mais especificamente nos distritos de Aveiro e Braga, os quais aumentaram 6,3% e 2,5% respetivamente.

A maioria das empresas presentes na *IMM* (Indústria de Mobiliário em Madeira) apresentam uma dimensão muito pequena, com modelos de gestão familiar, e são muito distintas no que refere ao produto, desenvolvendo sempre o seu negócio com base em situações ou nichos do mercado específicos (EGP 2007).

Devido à reduzida dimensão das empresas, a flexibilidade e o conhecimento das técnicas e processos de produção de mobiliário, faz com que em cada umas delas coexistissem diferentes estilos ou linhas de produto para cada segmento como é apresentado na Tabela 5 (dados de 2006).

Tabela 5: Produção por Tipo de Produto. Fonte: AIMMP 2006 (EGP 2007)

Mobiliário Doméstico	60%
Mobiliário de Escritório	12%
Mobiliário Cozinha	9%
Cadeiras e Mesas	7%
Componentes	12%

Os principais estilos de produção são de mobiliário clássico (cerca de 20%) e contemporâneo (60%), variando entre uma gama média, média/alta e alta, devido às suas matérias primas e conjugações com outros materiais. A tabela mostrada acima (Tabela 5) consegue apresentar a percentagem de produção de cada tipo de produto nas empresas de mobiliário (EGP 2007).

3.1. Importância da inovação e a valorização do design

Ao longo dos anos, o mercado dos móveis portugueses tem vindo a alterar em termos de exigência, graças à aplicação do design nos processos e na forma de pensar. Esta alteração pode ser observada em particular nas empresas que estão mais expostas às exigências dos mercados internacionais, sendo possível observar em algumas das empresas que encontraram um determinado nicho de mercado ou de produto, capacidades notáveis de estarem na linha da frente no que respeita à inovação do produto (EGP 2007).

Nos dias de hoje, o desafio que têm que enfrentar os designers é a enorme complexidade do nosso mundo, a rápida taxa de mudança que a nossa sociedade experimenta e ao mesmo tempo a amplitude e profundidade das informações disponíveis e necessárias. Os designers devem reunir, processar e incorporar essas informações de maneira eficaz e rápida: os produtos devem ser criados duma forma pragmática, ingeniosa e com todos os requisitos cumpridos, tentando sempre surpreender as empresas e adiantar-se à concorrência (Morris 2009).

É necessário salientar que certas empresas líderes requerem novos fornecedores (madeiras, acabamentos, materiais complementares...), novos testes, e como consequência, novas máquinas e tecnologias, para assim conseguir lidar com a

exigência da competitividade entre estas e as demais empresas, inovando em cada produto, técnica e material usado.

Muitas empresas consideram a sua produtividade como satisfatória, evitando que se realizem processos de modernização que aumentem drasticamente a produtividade através da intensificação tecnológica. Normalmente isso deve-se a que a maioria deles desconhecem o trabalho realizado pelas congéneres dos restantes países europeus ou então existe entre elas a noção de que têm aumentado os lucros (EGP 2007).

Na generalidade das empresas, mesmo nas mais dinâmicas, coexistem dois segmentos de trabalho: o tradicional, com pessoal menos qualificado e mais polivalente, e o pessoal mais qualificado, sendo de recrutamento mais recente, mais preparado e especializado em técnicas mais modernas. Sobretudo se tem comprovado que no mobiliário de linhas retas existiu e ainda existe um grande investimento tecnológico, nomeadamente em equipamentos de controlo numérico, sistemas de CAD (*Computer Aided Design*) e CAM (*Computer Aided Manufacturing*) e sistemas informatizados de planeamento da produção. Estas evoluções tecnológicas têm-se revelado determinantes nas alterações verificadas ao nível dos modelos organizativos, no enriquecimento da qualidade, produção e manutenção e da qualificação da estrutura de recursos humanos das empresas (EGP 2007).

O ponto forte da indústria portuguesa de mobiliário assenta na qualidade das produções efetuadas em séries curtas (mobiliário de estilo), na forte especialização e baixos custos da mão-de-obra existente e na tradição e cultura. O design surge como fator decisivo para a inovação e como elemento associado à marca ou à imagem da empresa, e o qual permite à empresa pensar os processos, os materiais e na qualidade das peças numa forma individual ou como uma produção massificada (EGP 2007).

ESTADO DA ARTE

4.1. Design de mobiliário - Autores

Ao longo da história existiram, e ainda existem, reconhecidos autores do mobiliário, tanto a nível internacional como a nível nacional. No entanto, para esta investigação só foram selecionados os designers mais emblemáticos pelas suas formas, linhas, conforto, simplicidade e sobretudo pela utilização da madeira nos seus projetos. Servem como inspiração por serem pioneiros na área do design, génios da forma de trabalhar as madeiras e por terem um estilo único e intemporal.

4.1.1. Internacionais

Alvar Aalto

Um dos designers mais emblemáticos é o finlandês Alvar Aalto, conhecido como um dos mestres da arquitetura moderna e das formas orgânicas presentes nos móveis. Tendo como principal conceito nas suas obras as formas suaves, orgânicas e ao mesmo tempo simples; Aalto é caracterizado pelo seu design “poupado”, mas que resultava numa perfeita simbiose entre funcionalidade, significado, estética e material.

Desde pequeno já tinha uma compreensão do espaço, das medidas, das descrições e das diferentes necessidades o qual criou as bases para as suas habilidades únicas nas áreas do mobiliário e da arquitetura (Museum of Modern Art 1938). Ao mesmo tempo, inspirado sempre pela natureza da Finlândia, da sua flora principalmente, termina por outorgar-lhe uma sensibilidade nas formas, materiais e espaço utilizado por ele nas suas obras. Nos anos 20 começa a realizar trabalhos arquitetónicos juntamente com outros arquitetos da Bauhaus, período no qual

começa a enriquecer o Modernismo com os detalhes e pensamentos orgânicos. Na década a seguir, Aalto refinou o seu próprio estilo, transformado no Modernismo Orgânico, o qual iria estar presente em todas as suas obras (Schildt 1998).

As peças realizadas por Aalto (palavra que em finlandês significa “onda”) muitas vezes serviam como inspiração para futuros projetos de arquitetura. São obras que mesmo após o transcurso duma geração, continuam a ser modernas e atuais, sempre insurgentes e sóbrias. Ao estar permanentemente em contacto com um material vivo, como é a madeira, ele eventualmente consegue transmitir essa característica a outros materiais como é o caso do tijolo ou o cimento presente nos edifícios e nas salas pensadas por ele. Para Aalto, as pernas dos produtos eram de suma importância, por esse motivo ele as qualificou como sendo “as pequenas irmãs” dos pilares dos edifícios. Toda a demanda que tinha de produtos obrigou-o a fundar a Artek em 1935, empresa que fornecia os produtos a nível internacional e nacional, produtos realizados na fábrica Korhonen em Turku, Finlândia (Schildt 1998).

Os principais materiais utilizados por Aalto eram madeira de bétula da Finlândia, madeira que normalmente usava para o contraplacado (finas camadas da mesma espécie de madeira que transfere novas propriedades ao material). No início utilizava aço tubular para as pernas, inspiração vinda de Marcel Breuer, designer e arquiteto que tinha como principal material o aço tubular em grande parte das suas peças. Um claro exemplo desta utilização encontra-se na cadeira nº 23 do autor (figura 13, à esquerda). Aalto substituiu-as por pernas de contraplacado, sendo mais leves e baratas. Um claro exemplo da sobriedade, das formas e da noção de composição deste autor encontra-se em grande medida na cadeira Paimio (figura 13, no centro), peça toda ela em contraplacado e sendo dos trabalhos mais característicos do autor e de mais relevância no trabalho desenvolvido por ele. Outro objeto de referência do autor e que realça a frase na qual refere a semelhança das pernas do objeto com as colunas dos edifícios, é o banco nº 60, à direita da figura 13 (Museum of Modern Art 1938).



Figura 13: Da esquerda para à direita: Cadeira nº 23; Cadeira Paimio e Banco nº 60.

Fonte: www.alvaraalto.fi, acedido em 14 abril 2018.

Bruno Mathsson

Caraterizado pelo seu conhecimento da madeira e das técnicas usadas para a trabalhar, principalmente inculcadas pelo seu pai, Mathsson é reconhecido pelo conforto e a ergonomia presentes nas suas obras.

Desde pequeno quis aprender mais sobre o funcionalismo e os móveis funcionais, sendo que a partir de 1929 começou a ler livros relacionados com a matéria, influenciando o rumo da sua futura carreira. A partir da exposição em Estocolmo, a qual representou o lançamento do movimento funcionalista Sueco, Mathsson começa a traçar a sua linguagem única nos seus produtos, tentando afastar-se das raízes criadas pelo trabalho do pai. Nos anos que se seguem à exposição, Mathsson continua criando peças dignas de prémios como em 1937 na Expo de Paris, com a sua obra “Paris” (Figura 14)³.



Figura 14: Sofá-cama “Paris”.

Fonte: www.mathsson.se, acedido em 23 abril 2018

³ Fonte: <http://www.mathsson.se/en/about-bruno-mathsson-en>, acedido em 29 maio 2018

As obras de Mathsson representavam um conceito moderno e claro para a sociedade, sendo peças que colocavam a funcionalidade à frente de qualquer outro requisito, tendo sempre presentes materiais leves e econômicos (Widman et al. 2006). Muitas das suas obras ainda hoje fazem furor, como é o caso da poltrona “Pernilla” (Figura 15). Esta poltrona contém as principais características do autor, sendo um móvel confortável, feito com madeira curva de bétula e faia, com lona por debaixo do estofado e tendo um encosto almofadado para cabeça e braços⁴.



Figura 15: Poltrona “Pernilla”.

Fonte: www.lannamobler.se, acessado em 23 abril 2018.

Charles e Ray Eames

Os designers Charles e Ray Eames, marido e mulher, conseguiram transformar a indústria do mobiliário ao desenvolver novas técnicas de produção e aplicações inovadoras para os novos materiais da época. Para além do design de mobiliário e o design industrial, contribuíram em outras áreas, como são o cinema, a fotografia e a arquitetura (Michelson 1999).

Em 1941, recém-casados, o casal mudou-se para Los Angeles, empenhado em desenvolver uma maneira de produzir em série cadeiras de contraplacado com curvas sinuosas e complexas. Graças à moldação do material, as cadeiras proporcionariam melhor suporte ergonômico, eliminando assim a necessidade de acolchoamento e molas, reduzindo desta maneira tanto o custo como o peso da peça, conseguindo cumprir a necessidade de criar móveis de baixo custo e de alta qualidade para a vida moderna (Kaplan 2011).

⁴ Fonte: <http://www.mathsson.se/en/about-bruno-mathsson-en>, acessado em 29 maio 2018

Durante a segunda guerra Mundial (1939-1945), os Eames propuseram à Marinha dos Estados Unidos que o material utilizado nas talas para as pernas fosse de contraplacado em vez de metal, sendo mais leves e eficazes (Figura 16). A Marinha dos E.U.A aceitou a proposta e começou a produção em 1943 (Kaplan 2011).



Figura 16: Talas em contraplacado criadas por Charles e Ray Eames.

Fonte: <http://www.eamesoffice.com>, acedido em 28 abril 2018.

Com acesso aos materiais e às técnicas mais recentes do momento, as quais incluíam colas sintéticas mais resistentes à água, tornando o contraplacado mais resistente, os Eames foram capazes de produzir em massa o primeiro produto de contraplacado composto por curvas complexas (Kaplan 2011). Cabe realçar que parte dos projetos iniciais dos Eames eram subprodutos da guerra no começo da década dos 40, os quais permitiram alguns dos principais avanços no seu estilo característico no design de mobiliário depois de 1945 (Betts 2000).

Após a guerra, voltaram ao seu objetivo original de produzir móveis de contraplacado em série. Tendo estabelecido a *Molded Plywood Division of Evans Products Company* (Divisão de Contraplacados Moldados da Companhia de Produtos Evans) em 1943, eles começaram a produzir uma pequena série de móveis infantis, dos quais o mais característico é um brinquedo em contraplacado com a forma de elefante (Figura 17 à esquerda). Ao mesmo tempo realizaram uma série maior de cadeiras de contraplacado, ainda hoje conceituada, como é a DCW (*dining chair wood*) representada na Figura 17 à direita (Kaplan 2011).



Figura 17: À esquerda: Brinquedo de elefante em contraplacado; à direita: DCW.

Fonte: www.vitra.com | www.eamesoffice.com, acedido em 28 abril 2018.

Outro dos produtos de grande cariz e o mais emblemático de Charles e Ray é a poltrona e o repousa-pés, também em contraplacado (Figura 18), compostos por uma forma moderna, de estilo elegante e ao mesmo tempo de grande conforto (Kaplan 2011).



Figura 18: Poltrona e repousa-pés Eames.

Fonte: www.eamesoffice.com, acedido em 28 abril 2018.

Os Eames continuam a ser o casal de designers mais conhecido da América, tudo graças aos seus produtos de contraplacado e à forma de trabalhar este material, o qual atingiu uma grande variedade e sucesso (Betts 2000).

Finn Juhl

O design dinamarquês de meados do século XX é caracterizado pela “sobriedade” presente nas obras, no entanto, este termo não é aplicado aos projetos expressivos e esculturais de Juhl. Foi dos primeiros designers da Dinamarca a alcançar fama internacional na década de 1950, juntamente com outro designer exposto à continuação, Hans Wegner (Mussari 2016).

Fascinado pela arte e pela escultura, Juhl compõe ilustrações e pinturas desde jovem, paixão que irá continuar e se encontrará presente nos seus produtos. Seguindo o ramo das artes, teve formação em arquitetura, o que de certo modo, lhe permitiu compreender as cadeiras e os objetos como parte de uma relação espacial de maior tamanho. Ao mesmo tempo, as obras de Juhl resultam ser tanto esculturas como mobílias, sendo que este tinha grande admiração pelas esculturas de Erik Thommesen, peças que serviram como modelo para algumas das suas obras (Mussari 2016).

Ao contrário de outros designers da época, Juhl visava uma forma mais orgânica e natural. A sua principal ambição era projetar móveis com movimento e vida. Juhl conseguia fazer que os elementos estruturais do móvel e a pessoa sentada nele se sentissem como se estivessem a flutuar (Mussari 2016). Em algumas das suas cadeiras, o encosto e o assento estão quase invisivelmente unidos, como é o caso da poltrona “Chieftain” (Figura 19), uma das cadeiras mais conhecidas do autor.



Figura 19: Poltrona “Chieftain”.

Fonte: www.danishdesignstore.com, acedido em 23 junho 2018.

As obras de Juhl são todas elas caracterizadas por formas orgânicas, transmitindo o seu desejo de movimento e leveza que o autor pretende colocar nos seus produtos. Como afirma o próprio, o “movimento (...) obriga os espectadores a se tornarem participantes ativos no design (como na arte)” (Mussari 2016, p.78).

As criações de Juhl mostram o seu trabalho meticuloso com a madeira no modo como as junções são realizadas, as diferentes espessuras nas partes onde se ligam entre elas e mesmo as linhas curvas e ligeiras, dotando os seus produtos de elegância, minimalismo e funcionalidade.

O uso da madeira e as curvas sinuosas da cadeira 45 de Juhl (Figura 20) lembram a curvatura do corpo humano, tornando-a uma cadeira que convida o utilizador a sentar-se. Os braços da poltrona curvam-se como se duma extremidade humana se tratasse, criando uma linha sinuosa.



Figura 20: Cadeira 45.

Fonte: www.danishdesignstore.com, acedido em 23 junho 2018.

Grande parte dos seus projetos são medidos com base no seu próprio corpo e da forma como os componentes individuais da cadeira se comportam com ele. Vários projetos de cadeiras dinamarquesas de meados do século XX permaneceram em produção desde a sua criação, alcançando assim notoriedade mundial, reinterpretados por inúmeros designers e inspirando inúmeras imitações, como é o caso das obras apresentadas deste autor (Mussari 2016).

Hans Wegner

Hans Wegner foi, juntamente com Finn Juhl, o designer de mais renome enquanto ao design dinamarquês se refere. Tal e como Juhl, as obras de Wegner são compostas por formas suaves e orgânicas, junções praticamente impercetíveis e minimalismo, respeitando sempre as madeiras com as quais trabalhava (Mussari 2016).

Ao contrário de muitos outros designers dinamarqueses de meados do século XX, Wegner não foi educado como arquiteto, sendo que este foi treinado como marceneiro. Devido a isso, este obteve uma enraizada familiaridade com a madeira, tornando-se assim a base para o seu desenvolvimento como designer,

juntamente com as lições do seu mestre carpinteiro e o seu conhecimento de materiais, ferramentas e técnicas (Mussari 2016).

A maioria dos projetos de Wegner têm como foco as possíveis capacidades da madeira, sendo que também trabalhou com outros materiais como aço e os estofos para os assentos. Muitas das suas obras têm como base formas naturais e representativas de animais.

Uma das suas obras mais importantes é a “*Den Runde Stol*” (a Cadeira Redonda, Figura 21), esta fez ato de presença no primeiro debate televisivo presidencial dos EUA entre os candidatos John Fitzgerald Kennedy e Richard Nixon em 1960, dez anos após a criação da cadeira (Mussari 2016). A cadeira Redonda, era composta por quatro patas de madeira contínua, estreitando-se nas extremidades; o encosto juntamente com os apoia-braços, composto por três pedaços de madeira com junções praticamente impercetíveis repousa nas pernas, curvando as zonas dos braços para dentro ligeiramente.



Figura 21: Cadeira Redonda.

Fonte: www.pamono.com, acedido em 6 maio 2018

Outra obra de Wegner e, provavelmente a mais conhecida, é a cadeira Wishbone (Figura 22). Esta cadeira caracteriza-se sobretudo pela forma em “V” da madeira na zona da lombar. Os apoios são pensados para os cotovelos unicamente, sendo reduzidos ao comprimento mais curto possível, tudo numa única peça que se estende do trilho superior numa curva contínua, aumentando as curvaturas consoante a altura da peça, como são as pernas traseiras, as quais dobram para frente a partir do assento.



Figura 22: Cadeira Wishbone.

Fonte: www.pamono.com, acedido em 6 maio 2018

Como é o caso da cadeira Wishbone, Wegner projetou outras cadeiras com assentos trançados em corda de cana, trazendo deste modo o elemento rústico para o design contemporâneo. Tal e como com as obras de Juhl e de muitos outros autores, vários projetos de cadeiras permaneceram em produção desde a sua criação, como é o caso da cadeira Wishbone e da cadeira *Redonda* de Wegner entre outras (Mussari 2016).

4.1.2. Nacionais

Daciano da Costa

Arquiteto, designer, empresário e pedagogo, Daciano da Costa é uma figura cimeira do design em Portugal, assinando uma obra que integra tanto a arquitetura de interiores, o design de mobiliário, expositivo como gráfico. Com um sentido holístico e sóbrio, Daciano da Costa conectava todos os elementos dos móveis com os seus projetos arquitetónicos. O seu principal objetivo enquanto artista era chegar às pessoas de uma forma positiva, criando objetos que melhorassem a experiência de vida e o quotidiano (Moreira da Silva 2015; Martins 2006).

Aluno e colaborador de Frederico George, desenvolve a sua atividade pedagógica e teórica na Escola António Arroio e na Sociedade Nacional de Belas Artes. Simultaneamente, intensifica uma prática exemplar numa colaboração mutuamente frutuosa com a Metalúrgica de Longra, uma das experiências mais relevantes do panorama do design português. Este exerce como consultor e

designer projetista dos produtos de mobiliário metálico de escritório, uma ligação que se irá prolongar por três décadas até à extinção da empresa em 1995. Com a presença de Daciano, a empresa passa a abandonar a sua especialização no mobiliário hospitalar, com uma natureza tubular-metálica, para o mobiliário de escritório, como é a linha Cortez (tratamento de chapa de aço, Figura 9), a primeira a combinar madeira e metal e após alguns anos a linha Prestígio (Figura 23) (Martins 2006; Rodrigues 2007).



Figura 23: Linha Prestígio.

Fonte: www.archdaily.com.br, acedido em 12 fevereiro 2018

Esta experiência na empresa permitiu-lhe desenvolver um apurado sentido de "sistema" (Martins 2006). Daciano tinha uma visão holística dos processos e os agentes presentes no design. Ao mesmo tempo, cada produto era pensado não só como uma parte, mas sim como um todo, tendo sempre em conta o espaço no qual se encontrará situado (Martins 2006).

Daciano teve sempre presente valores de racionalidade e funcionalidade, os quais são refletidos no seu trabalho. Ele tentou manter sempre um espaço de cariz humanizado, estabelecendo um ambiente de trabalho mais amigável e adequado (Moreira da Silva 2015). Como autor de referência do design industrial em Portugal, Daciano teve um papel fundamental no processo de compreensão da necessidade de integração das capacidades, necessidades sociais e recursos locais para o sistema de design. (Moreira da Silva 2015; Martins 2006).

Daciano, juntamente com o seu mestre, pintor e arquiteto Frederico George, fizeram parte de um grupo envolvido nas primeiras experiências pedagógicas de ensino do design em Portugal, e que tiveram um papel fundamental na difusão teórica do design, quer através da divulgação de literatura, quer através de produção própria sobre o papel da insurgente área e do designer como um incremento para a indústria (Souto 2015).

António Garcia

Membro da primeira geração de designers portugueses, António Garcia contribuiu para a afirmação, consciencialização e consolidação do design em Portugal, bem como para a prática do design com uma configuração metodológica e conceptual moderna, juntamente com outros designers e arquitetos como são Daciano da Costa, Sena da Silva, José Espinho entre outros (Rodrigues 2007).

António Garcia, fez parte da realização de programas projetuais de interiores, de obras no design gráfico, trabalhando a imagem de varias marcas nacionais (embalagens de tabaco SG Filtro, SG Gigante, SG Ventil e Ritz; as capas de clássicos da literatura para a editora Ulisseia)⁵. Enquanto ao design de mobiliário e interiores, projeta e dirige a montagem de inúmeros stands e exposições em Portugal e no estrangeiro. Em 1970, concebe o Pavilhão de Portugal, na Exposição Universal de Osaka, Japão. Nele, é apresentada a cadeira Osaka, já referida anteriormente na Figura 12 (Rodrigues 2007).

Outro dos seus trabalhos mais reconhecidos, é a cadeira Gazela criada em 1955 (Figura 24). Esta cadeira é feita em madeira de carvalho, material característico português e muito enraizado na nossa tradição, e filamentos de plástico na zona do encosto. A peça é caracterizada, à semelhança da cadeira Osaka, por linhas retas, tendo as arestas das diferentes peças da cadeira arredondadas levemente.



Figura 24: Cadeira Gazela.

Fonte: www.mude.pt, acedido em 15 fevereiro 2018.

⁵ Fonte: http://www.mude.pt/colecoes/antonio-garcia-collection_2.html, acedido em 15 fevereiro 2018.

José Espinho

Sendo uma das figuras mais importantes do design português do século passado, José Espinho foi desde a década dos 50 até meados dos 70 consultor da empresa de mobiliário Olaio, empresa que representou o mercado de mobiliário a nível nacional. José Espinho desenvolve diferentes linhas de mobiliário para a Olaio, uma história de sucesso comercial no segmento de design de interiores e de mobiliário destinado principalmente à indústria hoteleira. A marca Olaio surge em grandes séries de mobiliário e desenvolve-se numa perspetiva de projeto racionalista, sob o ponto de vista da estética e da funcionalidade, transformando-se numa marca de referência do design português (Rodrigues 2007).

Foi com materiais como a madeira que Espinho renovou as formas e as linhas da empresa e desenvolveu móveis para habitação, escritório e hotelaria. Dois dos produtos mais emblemáticos deste autor são a cadeira da linha Caravela (Figura 25) ou a cadeira de braços “Fauteuil” (Figura 26), os quais ornamentavam muitas das casas nos anos 60.



Figura 25: Cadeira Caravela.

Fonte: www.olaio.pt, acedido em 17 fevereiro 2018.

As cadeiras da linha Caravela, compostas por faia ou freixo, resultaram ser a cadeira mais vendida da marca para as mesas de jantar dos portugueses. Existe também a versão da mesma cadeira, mas com apoia-braços⁶.

⁶ www.olaio.pt, acedido em 17 fevereiro 2018.



Figura 26: Poltrona “Fauteuil”.

Fonte: www.observador.pt, acedido em 17 fevereiro 2018.

A maioria das obras de Espinho são compostas por linhas que permitem uma agradável conjugação com o corpo humano, dotando as peças de um grande conforto. Para esse efeito, as cadeiras têm linhas orgânicas e retas, como é o caso da cadeira “Fauteuil”, a primeira a ser produzida por peças na empresa, mudando assim os processos vigentes⁷. Estas cadeiras fazem parte da história de Portugal do século XX.

Pedro Gomes

Como exemplo de designer mais contemporâneo, Pedro Gomes, designer e criativo, especializa-se no design de produtos e projetos de empreendedorismo e estratégia de marketing, nos quais se encontra sempre presente o processo de design colaborativo e minucioso. Destaca por ter uma visão holística do design, trabalhando com clientes privados, com startups e várias marcas mundialmente conhecidas como Huawei, HTC, LG, K2 entre outras. Com o objetivo de dar aos seus clientes experiências únicas e inovadoras, ele e a sua equipa trabalha para criar assim um impacto no design global⁸. As suas obras de mobiliário mais conceituadas e premiadas são a cadeira Suri (Figura 27) e a cadeira Genuíno (Figura 28).

⁷ Fonte: <https://expresso.sapo.pt/sociedade/2015-12-06-Um-marceneiro-jeitoso-uma-cadeira-de-pinho-a-nossa-ikea--mas-com-mobiliario-que-dura-a-vida-toda-#gs.n9wBgtI>, acedido em 17 fevereiro 2018.

⁸ Fonte: www.pedrogomesdesign.com, acedido em 25 fevereiro 2018.



Figura 27: Cadeira Suri.

Fonte: (MS Design Team 2017)

A cadeira Suri permite uma grande gama de variações tanto a nível cromático nos tecidos presentes no assento e no encosto, como também alterar as pernas de madeira para tubos de aço metálicos.



Figura 28: Cadeira Genuíno.

Fonte: www.pedrogomesdesign.com, acedido em 25 fevereiro 2018.

No caso da cadeira Genuíno, esta faz parte de uma linha de mobiliário composta por diferentes mesas e candeeiros de teto, existindo também possíveis alterações nas pernas, sendo inteiramente em madeira. Esta linha foi utilizada a nível nacional em Setúbal, no centro comercial Alegro⁹.

⁹ Fonte: <http://pedrogomesdesign.com/work/alegro-setubal/>, acedido em 25 fevereiro 2018.

4.2. A empresa: Caracterização da LISLEI

Esta empresa portuguesa, com sede no Porto, foi fundada em outubro de 1992 pelo arquiteto e designer José Leite. A empresa é composta por um grupo de designers, artistas e artesãos; todos eles abrangendo áreas como arquitetura, design de produto e design de serviços. Com o objetivo de manter a essência dos materiais com os quais trabalham, criaram um ecossistema entre fornecedores e artesãos para a criação e a realização de produtos únicos e de alta qualidade. Os métodos da empresa funcionam à base de protótipos e pequenas pré-séries, conseguindo assim preparar ao máximo possível o ciclo envolvido na produção do produto em questão, para ser otimizado o processo no momento de ser produzido em grandes quantidades¹⁰.

Os produtos desenvolvidos pela empresa são todos eles compostos por um traço sóbrio, com um desenho depurado e orgânico. Alguns exemplos representativos e de sucesso nesta empresa são os produtos que se encontram na Figura 29.

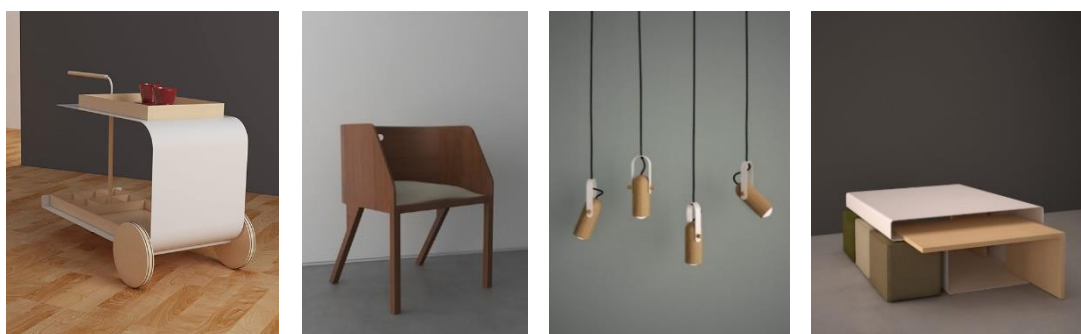


Figura 29: Da esquerda para a direita: C Trolley; Cadeira C4; Moonscope Pendant e Sliding Table.

Fonte: www.lislei.com, acedido em 27 dezembro 2017.

4.2.1. Valores éticos

No momento de realizar qualquer trabalho, a empresa cinge-se por diferentes conceitos e requisitos ao longo de todo o processo como:

¹⁰ Fonte: <http://www.lislei.com/about/>, acedido em 6 março 2018

→ Um dos requisitos mais importantes é a **segurança** que cada uma das peças transmite durante a sua utilização, seja pela forma ou pelo material presente nas diferentes partes do produto.

→ A **robustez** é um dos principais fatores que permite à peça ter a segurança necessária para que cada uma das funções sejam cumpridas sem qualquer problema.

→ Um fator primordial no momento de conceber um produto é ter em conta a **sustentabilidade** deste, por esse mesmo motivo a empresa tem sempre em consideração os valores mais corretos para cada um dos materiais selecionados no momento de produzir as peças.

→ Em simultâneo com a sustentabilidade surge o pensamento da **baixa tecnologia** ou *low-tech*, a qual permite à empresa obter produtos que não consomem grandes quantidades de energia em maquinaria e desta forma permite fomentar o trabalho artesanal ao serem produtos com uma fabricação simplificada e pouco maquinada, permitindo que qualquer carpinteiro, artista ou artesão consiga reproduzir o produto sem necessidade de recorrer a processos industrializados.

→ De acordo com ambas as ideias acima mencionadas, a **poupança** resulta ser um valor que também se encontra presente em cada um dos produtos, permitindo à empresa economizar tanto na quantidade de material utilizado, como nos processos e na mão de obra.

→ Cada um dos produtos garante que o **valor** atribuído será o mais **adequado** ao trabalho e tempo passado nele e também nos materiais e energias utilizadas.

→ A **ergonomia** representa um dos conceitos mais importantes no momento de pensar em cada produto, sendo que cada um deles tem que garantir a perfeita conexão entre o utilizador e a peça, existindo o mínimo de problemas possíveis.

4.2.2. Materiais utilizados

A maioria dos materiais utilizados pela empresa são diferentes tipos de madeiras folhosas, as quais permitem não só à peça ter mais resistência como também garantem mais qualidade nos acabamentos e ao mesmo tempo constituem uma consciencialização ambiental e ecológica devido às normas estabelecidas pela FSC®

(*Forest Stewardship Council*). Os acabamentos utilizados nestas madeiras são todos eles naturais (cera de abelha), outorgando à peça tons e cores cruas.

Muitos dos produtos vigentes na empresa estão compostos por materiais tais como aços lacados com acabamentos mates, usados principalmente pela sua rigidez e resistência como estrutura principal. Outros produtos encontram-se conformados em polímeros termoplásticos, como é o caso do PMMA (polimetilmetacrilato) e, ocasionalmente, algumas peças de tecido para uso em candeeiros e forros ou almofadas para assentos.

4.2.3. Formas e estilos

Compostas todas as peças por formas sóbrias, os produtos da LISLEI conseguem atingir a quantidade mínima de formas e linhas que conformam cada um dos produtos vigentes na empresa tendo sempre em conta as funções principais que têm que cumprir e as necessidades de cada um dos seus clientes. Estas dispõem de formas pensadas especificamente para o utilizador graças à sua ergonomia, juntamente com o uso dos materiais, outorgando assim conforto, simpatia e segurança na hora de utilizar.

4.3. O valor do objeto pelos seus detalhes

O significado que os objetos podem chegar a ter para os seus utilizadores é um tema de suma importância que não pode ser dispensado na hora de realizar um produto. O design é um processo pensado de humano para humano, e por esse motivo precisa dum caráter que o torne amigável e familiar.

Hoje em dia, a corrida gananciosa dos consumidores termina por negligenciar os costumes e as ligações tanto culturais como da Natureza, perdendo assim a alegria do efémero. Victor Papanek refere que “existe um momento em que a beleza e a utilidade se articulam através do bom design. Se ambas as condições existirem em simultâneo num objecto (...) é possível falar do lado espiritual do design” (Papanek 1995, p.61). Para conseguir este objetivo, o produto terá de suprir as necessidades do cliente, atingir os valores que este pretende e mostrar a vontade e dedicação inculcada pelo autor.

A sociedade está a alterar este pensamento graças aos insurgentes pontos de vista do design, os quais não resultam comuns e podem, às vezes, fazer que essa mesma sociedade para a qual se pensaram e desenharam produtos não perceba o conceito detrás destes. Isto pode ocasionar que o produto perca o significado colocado pelo autor e outros valores, como a sua função ou fiabilidade. Graças à tecnologia atual conseguem-se realizar peças com formas utópicas e extravagantes ao utilizar materiais dum modo nunca antes pensado, permitindo conciliar mais facilmente a vontade do autor e a do consumidor. Ao ser feito por métodos artesanais e não inteiramente por processos artificiais, os pormenores do material e o vigor do artesão estarão normalmente presentes no produto (Maldonado 1991).

4.3.1. Debate: artesanato vs. indústria

O valor outorgado a um produto através dos seus ornamentos é um aspeto que começou a ser debatido desde o fim do século XIX e que irá prolongar-se até ao dia de hoje. Este teve como início o debate entre Muthesius e van de Velde sobre a questão produtividade-produto. Henry van de Velde defendia os ideais das *Arts and Crafts*, sugerindo que se deve manter o toque do artista em cada produto, mantendo uma ligação entre humano e humano e que isso não deveria ser opcional, mas sim essencial (Walter 2011). Todo produto que queira conter um lado espiritual deverá ter o toque do artesão ou do artista presente nele. O pensamento de van de Velde era oposto ao de Muthesius, sendo que este último optava por uma estandardização dos produtos, restringindo-os assim de qualquer tipo de ornamento imposto pelo autor, visando atingir desta forma uma linha universal (Maldonado 1991).

Este debate surge devido à expansão que sofre a indústria graças ao poder da maquinaria e da tecnologia, permitindo a produção de objetos e produtos de forma mais rápida e menos dispendiosa. Estes novos métodos modernos de produção retiram poder de decisão aos artistas e artesãos, afirmando que à causa disso o produto perde o prazer colocado pelo artesão durante a realização do seu trabalho. Um dos artistas que se opunha ao trabalho industrial e, principalmente, à maquinaria, era William Morris. Para Morris a Arte “tem que ser feita por e para as pessoas, como a felicidade do criador e do utilizador” (Pevsner 1991, p.23). A partir do pensamento de Morris, outros autores aferraram-se à ideia do afastamento da utilização das

máquinas, enaltecendo o trabalho do artesão em diferentes aspectos econômicos, morais e de ornamentação e dedicação inculcada pelo autor.

A partir da morte de Morris, cinco autores admitem e reconhecem o potencial da máquina nas áreas da arquitetura e do design, estes são, respectivamente, dois austríacos, dois americanos e um belga: Otto Wagner, Adolf Loos, Louis Sullivan, Frank Lloyd Wright e Henry van de Velde. A maioria defendia as máquinas apenas quando controladas e guiadas pelos artesãos. Van de Velde afirma que “O importante papel dos seus braços de ferro”, referindo-se as máquinas, “irá criar beleza, tão pronto quanto a beleza as guie” (Pevsner 1991, p.29).

Alguns destes autores, como van de Velde, Wright ou Wagner, afirmavam a necessidade da ornamentação, proclamando que a beleza (ornamentação) vem após a função. Outros, como é o caso de Sullivan ou Loos, deixavam de lado a utilização dos ornamentos nas obras já que defendiam que desta forma os gostos estéticos do público passariam a ser outros, deixando ao público perceber que o ornamento não é uma necessidade, mas sim um mero luxo (Pevsner 1991).

Hermann Muthesius, quem serviu como ligação entre o estilo inglês dos anos 1890 e a Alemanha do momento, afirmava que os ideais do artista deviam de ser “perfeitos e de pura utilidade” (Pevsner 1991, p.32). Com base nessa afirmação, apenas as máquinas obtinham essas características. Tendo como suporte o idealismo de Muthesius e dos outros autores, surgiu a *Werkbund*, uma associação que reunia representantes da arte, da indústria e do artesanato com o objetivo de atingir um trabalho industrial de alta qualidade. O debate começa de forma explícita em 1914, no Encontro Anual da *Werkbund* na Colônia, Alemanha. Nesse evento, Muthesius declarou manter-se fiel à standardização, enquanto que van de Velde optou pelo individualismo (Pevsner 1991). Com base nesses ideais, outros autores aferraram-se a uma ideia u outra, continuando com este dilema ao longo da história.

4.3.2. Trato humanizado

Tendo como principal objetivo não perder o toque do artista no processo, é necessário manter a comunicação de humano para humano ao longo de todo o percurso de vida do produto. Com esse objetivo, os autores podem outorgar aos seus produtos personalidade e significado graças aos ornamentos, tornando o seu trabalho único, e “humanizando” deste modo os seus artefactos (Engels-

schwarzpaul 2003). Da mesma forma, o uso desses ornamentos permitem marcar o produto com a intenção do autor, podendo colocar o significado que desejar manter na peça, já seja uma representação emocional, histórica ou mesmo abstrata (Engels-schwarzpaul 2003). Para além dos ornamentos, outros fatores podem determinar esta questão, como às escolhas do artista ou artesão enquanto aos materiais, como é o caso da madeira. Este material permite, graças aos seus veios e distintas escolhas cromáticas, criar resultados sempre diferentes.

4.3.3. Ênfase no trabalho artesanal

Embora a revolução industrial tivesse como objetivo o progresso humano, era precisamente os Homens os que eram postos de parte perante a insurgência das novas tecnologias. Com a aparição da máquina, a presença e o trabalho dos artesãos foi desaparecendo aos poucos. Artesãos habilidosos, como ferreiros, sapateiros, latoeiros, tecelões e muitos outros, foram perdendo o seu valor e o seu trabalho em comparação com o das máquinas, sendo este mais rápido e económico (Walter 2011).

Com o passar dos anos, os clientes começaram a notar a diferença entre os produtos industriais e o toque que o artesão deixa no seu trabalho, dotando a peça de intemporalidade e unicidade ao mesmo tempo. Hoje em dia são muitos os exemplos de empresas e páginas web que fomentam o trabalho dos artistas e artesãos, divulgando pela Internet trabalhos que foram realizados e pensados por estes últimos. Ao mesmo tempo, os clientes preferem apoiar o pensamento criativo dos indivíduos ou grupos de menor tamanho ao comprar produtos de artesãos independentes, visto que estes oferecem produtos com o seu esforço e em certos casos, até uma determinada história (Walter 2011).

Um dos objetivos mais significativos do trabalho desenvolvido é o de conseguir que os produtos realizados consigam ser produzidos tanto por carpinteiros, marceneiros ou artesãos que dispõem de pouca maquinaria e por empresas de menor tamanho. Controlando o uso da tecnologia com a criatividade do autor e os conhecimentos do artesão, é possível criar uma simbiose entre forma e matéria e entre criador e ambiente, na qual humanos e máquinas participam completando-se ao longo do processo (Coeckelbergh 2017). Graças a isso, não só permite ao comércio local dar trabalho às pequenas empresas e trabalhadores com uma mão de obra menor, mas também permite a cada um dos produtos ter os pormenores do

artesão, já seja pelos métodos utilizados, pelas cores, pelo material ou qualquer outra característica própria do artista.

4.4. Design sustentável

Somos seres que habitamos o planeta Terra e, como tal, toda atividade humana tem algum impacto no ambiente em que vivemos. Por sorte o ambiente tem alguma capacidade para lidar com isso, de modo que um certo nível desse mesmo impacto criado por nós possa ser absorvido sem danos permanentes. No entanto, esse limite de absorção estimada é excedido pelas mudanças causadas após a revolução industrial, sendo que, as atividades humanas frequentemente excedem esse nível. À causa disto, a qualidade do mundo em que vivemos é diminuída, ameaçando o bem-estar dos seres que nele vivem e das futuras gerações (Ashby e Johnson 2010; Papanek 1995).

A matéria para a qual temos algum tipo de uso comercial (nomeada como recursos) está sendo transformada a uma velocidade muito além da taxa natural de autorrenovação do planeta. Consequentemente, as reservas de matéria útil estão a terminar e muitas delas desaparecerão em breve (Chapman 2012; Papanek 1995). Em grande medida, este aumento de consumo deve-se principalmente ao aumento da população e como tal, da demanda. Com uma taxa de crescimento média global de 3% por ano, a raça humana irá extrair, processar e descartar mais material só entre 2010 e 2035 do que em toda a história da humanidade (Ashby e Johnson 2010). Ao mesmo tempo, mais de 90% dos recursos retirados do solo atualmente terminam por tornar-se resíduos em apenas três meses. Estes resíduos constituídos de plásticos, metais e outros compostos sintéticos resultam impossíveis de descompor de uma forma natural, acumulando e poluindo o ambiente gradualmente (Chapman 2012).

Nos mercados mais amplos, o uso de materiais reciclados é em grande medida impulsionado tanto pela necessidade como pela economia, esquecendo em alguns casos a ética perante o ecossistema. O suprimento mundial de matérias-primas não consegue acompanhar a demanda sem que plásticos, metais, vidro, madeira e tecidos entrem na cadeia de suplementos como sendo matérias-primas secundárias (Lawson 2013). Com base nessas afirmações, cabe não só ao

designer, mas a toda a equipa ponderar e supervisionar os processos dos produtos durante a conceção destes, a fase de produção e o fim-de-vida.

4.4.1. Design pensado para o ambiente

À causa das rápidas mudanças surgidas nos últimos séculos principalmente, quem mais se ressentiu da nossa evolução foi o ambiente. Enquanto nós progredimos tecnologicamente, a Terra degrada gradualmente à causa da nossa “pegada ecológica” (Papanek 1995). Devido a isso, é necessário que o design influencie a forma como os materiais são utilizados, pensando sempre na matéria útil e no ambiente.

Sendo assim, a combinação de ambiente e design foi denominada *ecodesign*. O objetivo principal do *ecodesign* é projetar produtos ou serviços tendo em consideração a integração dos aspetos ambientais em todas as fases de seu sistema que, de alguma forma, reduzam o uso de recursos não-renováveis ou minimizem o impacto ambiental (Vezzoli e Manzini 2008; Papanek 1995). Assim, o *ecodesign* tem como foco todo o ciclo de vida dos produtos, desde a extração de matérias-primas até a disposição final. Os primeiros exemplos de práticas de design ecológico concentraram-se principalmente na redução do impacto ambiental através do redesenho de qualidades individuais de determinados produtos. Este processo normalmente segue a hierarquia dos três “R”: reduzir-reutilizar-reciclar (Ceschin e Gaziulusoy 2016).

No caso do design sustentável, este é um termo mais abrangente e de certo modo complexo que o *ecodesign*, já que tenciona garantir que o produto seja economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente equitativo ao mesmo tempo (Vezzoli e Manzini 2008).

4.4.2. A importância dos processos

Idealmente, as preocupações com a sustentabilidade ambiental devem ser centrais para todas as práticas de cada projeto, assim como o comércio justo, o emprego eticamente correto e a manufatura sustentável devem estar no centro dos negócios. O aquecimento global, o esgotamento de recursos e a poluição ambiental são todos

alimentados pelo crescimento populacional e, principalmente, pelo consumo, no qual o design desempenha um papel significativo (Lawson 2013).

Um dos conceitos mais conhecido e que mais se tentou aplicar desde o início do século XXI é o princípio dos três “R” referido anteriormente: reduzir, reutilizar e reciclar. Este processo era suposto, em primeiro lugar, afirmar que nossa principal prioridade deveria ser simplesmente reduzir o consumo. Em segundo lugar, reutilizar tudo o que fosse possível para evitar o desperdício de materiais e, assim, evitar a necessidade de fabricação adicional de produtos. E, como terceiro e último, a reciclagem é implementada apenas quando as duas opções anteriores de redução e reutilização resultam inatingíveis. Durante os últimos anos, este princípio praticamente desapareceu: a reciclagem foi promovida para o primeiro lugar, enquanto as suas contrapartes relegadas - reduzir e reutilizar - são raramente implementadas (Chapman 2012). Cabe dizer, no entanto que, embora a reciclagem não seja uma solução para a produção e o consumo sustentáveis, ela dá um grande passo na direção de um futuro mais eficiente e sustentável (Chapman 2012).

Enquanto aos métodos e os processos implementados, existem vários princípios que conduzem às metodologias de design sustentável, garantindo que o ambiente não será severamente afetado. Estes incluem o foco na energia incorporada¹¹, a utilização de recursos renováveis, a reciclabilidade do material, desmontagem das diferentes partes, redução de transporte e de peso, longevidade ou durabilidade, e também evitar substâncias perigosas e tóxicas (Lawson 2013; Ceschin e Gaziulusoy 2016).

Tendo como objetivo estes métodos, o design industrial consegue-os aplicar na conceção de produtos físicos, definidos pelo material, forma e função, visto que isto também abrange os processos envolvidos durante a produção e divulgação, ou seja, a maneira como são transportadas, os serviços e o meio de comunicação usados para representar as empresas no mercado entre muitos outros (Vezzoli e Manzini 2008).

As reduções materiais são possíveis pela reciclagem, pelo uso de materiais renováveis, pela miniaturização e pela substituição de mercadorias por serviços. As reduções de energia podem ser alcançadas pelo design leve durante os

¹¹ Cálculo dos custos económicos e de energia necessária a utilizar desde a extração de matérias-primas até à reciclagem/reutilização dos seus produtos finais.

Fonte: <http://www.csustentavel.com/glossary/>, acedido em 28 julho 2018

sistemas de transporte, pelo gerenciamento térmico otimizado dos edifícios e pelo aumento da eficiência da conversão e utilização da energia na indústria. Provavelmente, a medida mais eficaz de todas é a de aumentar a vida útil do produto, sendo que é preciso fazer ênfase na qualidade, durabilidade e ao mesmo tempo perfeição do produto, já que a falta deste último supõe um desperdício ainda maior (Ashby e Johnson 2010; Papanek 1995).

Visto isso, uma maneira de reduzir o impacto do uso num curto prazo é fazer mais com menos. Como sugeriu Ludwig Mies van der Rohe "Menos é mais" (Mussari 2016, 11). Esta frase mostra que a simplicidade e uma dimensão reduzida sempre têm resultados mais positivos que o que é grande como sugere Papanek na sua obra, afirmando que tudo o que é grande nunca resulta (Papanek 1995).

Todo o design tem consequências sociais, ecológicas e ambientais que precisam de ser avaliadas e analisadas ao pormenor antes de começar um projeto novo (Papanek 1995).

4.4.3. Produtos obsoletos

A forte influência do design industrial nas nossas casas é constante e encontra-se em cada uma das diferentes divisões. Contemplando os produtos duradouros do passado podemos afirmar a capacidade de estes de se conservarem e valorizarem com o passar dos anos. Antigamente as pessoas compravam coisas devido a uma necessidade ou a uma utilidade no quotidiano. Algumas vezes eram produtos esteticamente atraentes e manufaturados com materiais de qualidade, criando distinção e durabilidade (Ashby e Johnson 2010).

No entanto, a influência do design industrial a dias de hoje resulta frequentemente como uma ferramenta primordial para estimular o consumo. Muitas vezes o consumidor opta por trocar um produto por vontade própria e não por necessidade, sendo que na grande maioria dos casos os produtos ainda funcionam e são apenas rejeitados por serem obsoletos. Isto cria a perceção de que “novo” resulta desejável e necessário, criando a ideia errada que o “velho” é desagradável e obsoleto. Grande parte da sociedade atual espera que os objetos reflitam um gosto subjetivo e ao mesmo tempo um gosto efêmero, como é uma moda passageira, criando assim produtos com um significado, normalmente não demasiado sólido e justificado, e

que condicionem a condição social apreciada pela comunidade que o artigo lhes irá aportar (Papanek 1995; Ashby e Johnson 2010).

Parte desta ideia remete para o valor exposto ao longo do ponto 4.3, sendo que a importância de formas, cores, ornamentos entre outros pode determinar, em certos casos, quando é um bom momento para “modernizar” um produto. Sendo assim, os laços emocionais duráveis com produtos realizados em série são raramente forjados (Chapman 2012).

Por esse motivo é necessário alterar essa mentalidade na sociedade atual. Uma forma de o fazer é com produtos que pensam no ambiente, produtos que são mais duráveis, cumprem a sua função e também são pensados na influência dos nossos processos no ambiente. Estes costumam ter preços mais altos do que os produtos digamos, “convencionais”, parte disso é causado pelo seu ciclo de vida ser mais longo na maioria dos casos e, com frequência, pela relação preço-eficiência proliferar durante mais tempo (Postell 2012).

4.4.4. Consciencialização para a sustentabilidade

Um dos deveres dos designers atuais é consciencializar as pessoas sobre os recursos finitos do planeta. O designer tem sido um professor e orientador da sociedade e da evolução técnica e produtiva, sendo que a posição dele é de informar e influenciar o cliente. Por isso, todo designer deve orientar a confusão ocasionada pelas diferentes questões ambientais, de modo a demonstrar uma visão mais natural e humana para a sociedade (Papanek 1995).

Com o avanço das tecnologias e da indústria, na maior parte dos países industrializados, muitas pessoas começaram a esperar uma solução tecnológica para cada disfunção ecológica. Isto provoca precisamente o efeito adverso, sendo que ainda mais tecnologia resulta, como tal, com mais problemas. Para isso, Papanek demonstra na sua obra que a arrogância e inocência da humanidade sobre a sua interação com o ambiente só irão criar efeitos secundários irreversíveis (Papanek 1995). Com base nisso sugere que é necessário reconhecer que não sabemos tudo, sendo que o “pouco que sabemos poderia não só proteger-nos de futuros erros devastadores, mas requerer também um abandonar da arrogância” (Papanek 1995, p.14, p.52). Para melhor fomentar essa decisão apela que todo o trabalho realizado na área do design seja sustentável, e não apenas o design ecológico ou *ecodesign*, globalizando esse pensamento para com o

ambiente, sendo um tema que é preciso ter em conta em todo trabalho e em todas as áreas (Papanek 1995).

Atualmente, a palavra consumo vem sobrecarregada de negatividade, frequentemente obstruindo a compreensão lúcida do que é, na verdade, um comportamento humano fundamental (Chapman 2012). O processo no qual o consumo intervém é constante, sendo que mesmo com o significado das palavras aqui presentes, este processo continua sem parar. O consumo é algo fundamental para a humanidade, no entanto, esta é vista apenas como uma palavra diretamente relacionada com bens materiais e recursos naturais (Chapman 2012). O consumo é algo que todo ser vivo requer para sobreviver e, como tal, é um requisito tornar esse ato num que não se reflita apenas na felicidade de um único indivíduo, mas sim de um coletivo como é todo o planeta.

A partir disto, não só os designers têm que perceber como conceber objetos com o mínimo de recursos possíveis, como também toda a indústria, as empresas de marketing, os fabricantes, os clientes e por aí em diante. Tentar aproveitar ao máximo os materiais disponíveis, criando o mínimo de desperdício possível, melhorar as embalagens (materiais, desenho e o processo de realização) e a forma como estas são pensadas, tentando sempre tirar proveito do avanço tecnológico neste sentido (Papanek 1995).

4.5. Ergonomia e Antropometria

A ergonomia representa a ciência interdisciplinar que estuda as relações entre as pessoas e os seus entornos (Panero e Zelnik 1996). Também chamada de engenharia de fatores humanos nos Estados Unidos, a ergonomia é associada a problemas de alta complexidade e de tecnologia limitada na maioria dos casos relativos ao desenho de maquinaria e de equipamento. Nestes problemas costumam intervir estudos de interfase homem-máquina relativamente aguçados: centros de controle, cockpit de avião, veículos militares para os diferentes terrenos e também mesas eletrônicas. No entanto, a ergonomia visa também se implicar com o setor civil, sendo um fator vital para o desenvolvimento de produtos para os consumidores, ambientes de trabalho, veículos de transporte, entre outros.

A ergonomia tem que se sustentar não só pelas medidas antropométricas presentes nas tabelas e nos livros, mas deve sobretudo, fazer uso das facetas psicológicas, fisiológicas e intuitivas para garantir que o trabalho realizado se

adaptará à pessoa para a qual se destina o produto. O tamanho e a dimensão do corpo são os fatores humanos mais importantes pela sua relação com a denominada adaptação ergonómica (Panero e Zelnik 1996).

As áreas mais desenvolvidas a nível ergonómico são a da indústria e do setor militar. No entanto, de forma irónica a maior parte dos serviços de carácter social, no interior de casas, oficinas ou escolas, carecem deste trabalho de medidas no desenho de algum objeto ou serviço direcionado para as pessoas.

Desde o começo dos tempos que os homens criaram objetos para serem utilizados, e para estes objetos criarem um estado de simbiose com o utilizador é necessário utilizar medidas que se adaptem ao corpo do Homem. Antigamente eram utilizadas medidas baseadas no corpo, como é o caso de pés, polegadas, palmos, entre outras. Hoje em dia recorremos a medidas mais “precisas” como as medidas de distância do sistema internacional tendo como base os metros, no entanto, as medidas com base no corpo continuam a ser perceptíveis para conseguir aproximar as medidas desejadas (Neufert 1995).

Os dados antropométricos presentes nas diferentes tabelas colocadas até dia de hoje devem de ser utilizados como umas das muitas ferramentas usadas no processo do design. Existem dois tipos de dimensões do corpo, estas influem no desenho de espaços interiores, as quais são do tipo: estrutural e funcional. As dimensões estruturais ou estatísticas representam as da cabeça, torso e extremidades em posição standardizada. No caso das dimensões funcionais ou dinâmicas, estas mostram medidas realizadas em posições de trabalho ou durante o movimento que está associado a certo tipo de atividades.

A ideia de imaginar uma pessoa dita de “standardizada”, composta pelas dimensões que permitirão adaptar a qualquer tipo de cliente, é falsa. Não existe infelizmente nenhuma medida que se adapte a todo o público, mas sim, pensando no tipo de cliente pelo seu sexo, a sua idade, a sua etnia ou cultura é que consegue pensar de forma a atingir um nível de conforto na sua maioria. No entanto, isso não pode ser atingido com o percentil 50. Ao utilizar as medidas do 50º percentil, uma em cada duas pessoas terá problemas, ou por medidas mais pequenas, ou por serem medidas demasiado grandes. Nesse caso devem de ser utilizadas as medidas do 5º percentil ou as do 95º percentil em função do problema que necessita ser resolvido, para assim conseguir adaptar-se a maior proporção das pessoas (Pheasant 2003; Panero e Zelnik 1996).

OS MATERIAIS UTILIZADOS

5.1. O material estrutural: A madeira

A madeira é um material já utilizado desde o começo dos tempos. Antigamente eram usados unicamente placas e ripas de madeira, trabalhadas de diferentes formas e com distintos acabamentos, nunca deixando de ser madeira maciça. A partir do século XX, surgiram novos processos de aglomeração ou de laminação da madeira. No entanto, a madeira natural continua a ser um material primário ainda utilizado em grande escala na sociedade atual (Postell 2012).

Cada árvore termina por representar uma criação singular: diferentes sons e cheiros consoante a árvore, uma personalidade determinante oferecida por veios, nós e cores que dão vida ao produto e conseguem torná-lo único. Ao mesmo tempo, existe uma certa noção de tradição e de cultura do passado ao transmitir ideias de artesanato (Ashby e Johnson 2010). Sendo um dos materiais mais antigos e trabalhados, esta permite interagir na perfeição com o ser humano, outorgando um sentimento de familiaridade, amparo e bem-estar.

Em função da árvore, permite formas variadas e diversas variações cromáticas, conseguindo transmitir calor e aconchego ao utilizador ao mesmo tempo. Certos tipos de acabamentos, como são a cera ou o óleo, conseguem tornar a peça mais durável, fiável e agradável, aumentando a qualidade do produto final. Ao utilizar madeiras nacionais aumenta o comércio no país, o trabalho dos profissionais da área envolvida nestes processos e, da mesma forma, promove também o país pelo mundo no momento em que os móveis são exportados ou visitados por gente estrangeira (Ernest Joyce 1987).

5.1.1. Tipos de madeiras

Existem diferentes tipos de madeiras, todas elas divididas por todo o mundo. Os principais tipos de madeira são os seguintes (Lawson 2013; Ernest Joyce 1987):

→ Madeiras Folhosas: conhecidas como latifólias ou madeiras duras, estas madeiras constituem uma ampla gama de cores que varia entre tons pálidos e castanhos-escuros. Geralmente, trata-se de madeiras com uma superfície pouco porosa e rica em taninos, pelo que por vezes torna-se difícil impregnar o material com tintas, colas ou vernizes.

→ Madeiras Coníferas: as madeiras coníferas ou resinosas são as mais utilizadas na construção e na carpintaria, devido à sua elevada qualidade. Trata-se de madeiras macias com uma superfície normalmente resinosa, rica em taninos e óleos naturais. São as espécies de árvores mais antigas e crescem em zonas frias e temperadas.

→ Madeiras Tropicais¹²: as madeiras tropicais são muito valorizadas devido à sua dureza e resistência à humidade e às pragas. Por esse motivo, são utilizadas especialmente nas construções exteriores. Provêm de árvores muito grandes, com troncos homogêneos e de cores vivas, embora mais escuras. Costumam chegar de África, da América do Sul e do sul da Ásia.

→ Derivados da Madeira: normalmente são compostos por desperdícios de madeira, o qual aumenta o ciclo de vida e permite não ser necessário cortar nem desperdiçar madeira maciça. Existem vários tipos de derivados, todos eles com diferentes acabamentos determinados, como laminados, folheados, vernizes, pinturas, entre outros. As placas de aglomerados, compostas por restos de madeira de porte mais pequeno, são usados para embalagens, construção e mobiliário em geral. O MDF (*Medium Density Fiberboard*) é um painel de fibras de madeira de composição homogênea em toda a superfície e no seu interior. Outro derivado da madeira é o OSB (*Oriented Strand Board*), composto todo ele por lascas de maior tamanho que as do aglomerado, sendo todas elas orientadas numa determinada direção, este material é normalmente usado mais na área da construção. Usado em áreas como a do mobiliário e a da arquitetura, o

¹² Fonte: <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/>, acedido em 13 janeiro 2018

contraplacado é constituído por lâminas de madeira coladas entre si, outorgando estabilidade e mais ou menos resistência em função da orientação dos veios das lâminas.

5.1.2. Principais características

A madeira oferece uma combinação notável de propriedades. É um material leve e, paralelo ao grão, rígido, forte e resistente, tornando-o tão bom, por unidade de peso, como qualquer material artificial.

É um material que abrange uma grande variedade de preços, é renovável, tem diferentes propriedades técnicas e mecânicas e está composto por uma eclética variedade de tipos diferentes de madeiras e árvores. É facilmente maquinado, esculpido e juntado, e, quando laminado, pode ser moldado em formas complexas. A nível de acabamentos permite, na sua maioria, a fácil implementação de laminados, folheados, pinturas, vernizes ou óleos devido à sua porosidade. Da mesma forma, o material resulta esteticamente agradável, quente tanto ao toque como em termos cromáticos, e com conotações que transmitem a ideia do artesanato e da qualidade (Ashby e Johnson 2010).

5.1.3. Certificações ambientais

Na atualidade, devido ao aumento da demanda de produtos, surge a necessidade de utilizar mais materiais para a criação de tais objetos. Nesse caso, a madeira apresenta-se como um material natural que demora várias décadas em crescer até ao ponto de poder ser utilizadas pela indústria em função da árvore em questão. A causa disso, surgiram várias organizações com o objetivo de garantir a sustentabilidade das florestas e ao mesmo tempo a qualidade das madeiras.

Uma das organizações que supervisiona estes serviços mundialmente é o FSC®. Fundada em 1993 como resposta às preocupações sobre a desflorestação mundial, o FSC® é amplamente reconhecido como uma das mais importantes iniciativas da última década na promoção de uma gestão responsável das florestas do mundo inteiro. O FSC® oferece uma certificação de controle que monitora o transporte e a compra de madeira, dando aos consumidores a garantia de que a madeira foi colhida em florestas sustentáveis. A marca FSC® oferece uma ligação entre a produção e o consumo responsáveis de produtos florestais, permitindo que: as empresas tomem

decisões que proporcionam valor acrescentado aos seus negócios, beneficiando as pessoas e o ambiente; e os consumidores possam escolher produtos provenientes de áreas florestais geridas de forma responsável (FSC 2012). Em Portugal, a Associação para uma Gestão Florestal Responsável (AGFR) é a entidade que representa o FSC®. Os principais objetivos da AGFR são a divulgação, promoção e implementação do esquema de certificação florestal FSC® em Portugal (FSC 2018).

Outra organização com fins parecidos é o *Programme for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC™). Esta permite a certificação preferentemente aos pequenos proprietários florestais privados e comunitários. Trabalhando em toda a cadeia de fornecimento florestal, promovem as boas práticas na floresta e garantem que os produtos florestais sejam produzidos com respeito pelos padrões ecológicos, sociais e éticos (PEFC 2017). Atualmente, o PEFC™ é responsável por mais de 264 milhões de hectares de florestas certificadas e o seu sistema de certificação é reconhecido em mais de 30 países. Em comparação, o FSC® dispõe de florestas certificadas em mais de 80 países, com 7% da área florestal mundial (180 milhões de hectares) com a certificação FSC® (Kinley 2016).

Enquanto ambas associações têm em mente a mesma causa, a principal diferença entre as certificações é a sua origem. Inicialmente, o esquema FSC® foi desenvolvido para ambientes tropicais e não resultou adequado para as florestas da Europa e da América do Norte. Isto levou ao surgimento do PEFC™ no final dos anos 90, para facilitar a certificação de Gestão Florestal Sustentável principalmente na Europa (PEFC 2017).

5.1.4. Acabamentos

Decidir qual dos vários acabamentos é o mais indicado é uma das fases mais importantes no momento de realizar uma peça de mobiliário. Os acabamentos utilizados nos diferentes materiais existentes podem incluir revestimentos únicos ou múltiplos ou até processos aplicados a uma superfície usando métodos de pulverização, pincel, pano, esponja, eletrólise, mecânicos ou abrasivos.

No caso da madeira, o acabamento consegue aportar diferentes características consoante o tipo de produto: proteger de diferentes fatores como radiações solares, sujidade, umidade, odores ou pequenos arranhões; minimizar a expansão e contração dos móveis devido a mudanças de temperatura e umidade; fornecer

uma superfície lisa e não porosa que resulte fácil de limpar e também para melhorar a aparência da madeira, melhorando a cor e a qualidade do grão e dos veios (Postell 2012).

Existem diferentes tipos de acabamentos, sendo que os mais utilizados são os vernizes, as ceras e os óleos. O verniz é um acabamento transparente ou colorido, duro e protetor que é usado principalmente em acabamento de madeira. É o mais durável e resistente da maioria dos acabamentos. Pode ser implementado tanto em móveis para o interior de uma casa, como para o exterior. Normalmente é uma solução clara e pálida de uma substância resinosa dissolvida em óleo ou terebintina. Após a secagem, a solução torna-se dura e uma película transparente é formada na superfície, podendo ter diferentes acabados de brilho (Ernest Joyce 1987).

A cera é um dos mais antigos e o mais natural de todos os acabamentos, uma vez que a cera macia penetra na superfície da madeira, realçando o aspeto, dando-lhe grande profundidade e intensificando a cor. Para obter melhores resultados é necessária a implementação de várias camadas periódicas. As ceras puras têm boa resistência à umidade, mas são muito facilmente marcadas por arranhões e têm pouca ou nenhuma resistência ao calor, dependendo do ponto de fusão específico da cera (Ernest Joyce 1987).

No caso dos óleos, estes conseguem infiltrar-se na madeira, em vez de criar uma camada na superfície. Estes permitem uma resistência moderada ao calor e à água, podendo chegar a obter um brilho elevado após várias camadas. Como é o caso das ceras, os óleos devem ser renovados em novas camadas para melhorar e aprimorar o aspeto e continuar protegendo o móvel (Postell 2012).

5.1.5. Ligações mecânicas

As ligações mecânicas permitem às distintas partes da peça serem unidas pelo encaixe de uma ou mais peças utilizando o mesmo material. Este tipo de ligações funciona graças à combinação de pelo menos dois elementos que são ligados e travados mecanicamente. A medida que as ligações ficam mais complexas e necessitam cumprir diferentes requisitos e especificações, os seus elementos são modificados para aumentar tanto a resistência da peça como o design do produto (Noll 2002).

Na imagem que se encontra a seguir podem ser observados os principais estilos de espigas ou malhetes e de cavilhas que se usam no design de mobiliário e na mercenária, sendo os seguintes:

1. *Espiga ou malhete.*
2. *Malhete com detalhe em 45°.*
3. *Cavilha.*
4. *Conexão com cavilha curva.*
5. *Malhete cauda de andorinha.*
6. *Cunha encravada.*
7. *Malhete duplo.*
8. *Encaixes com pinos.*
9. *Encavilhamento.*

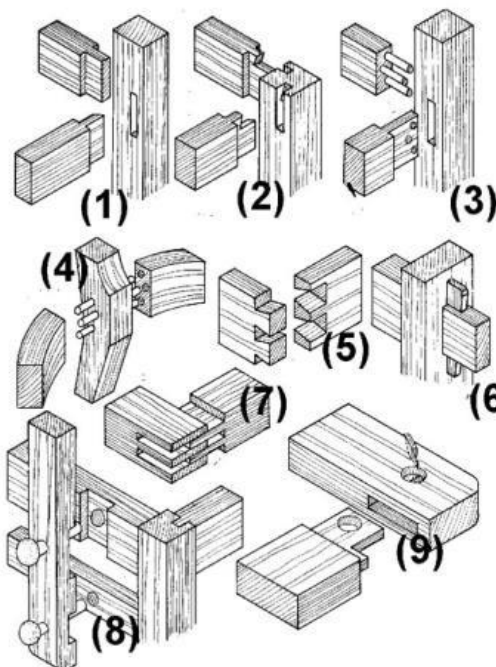


Figura 30: Encaixes em madeira mais comuns.

Fonte: Vale (2011)

Existem diversos malhetes ou encavilhamentos, e cada um deles permite criar uma ligação mais pertinente para cada uma das peças, como podem ser as pernas, assentos, encostos, tampos, travessas e qualquer outra parte do mobiliário em madeira. Cabe ao designer ou ao artesão definir qual é o tipo de malhete mais pertinente em cada caso, tenha a ver com questões mecânicas do produto ou até com valores estéticos do projeto.

5.1.6. Ligações químicas

Outro tipo de ligações existentes e que têm vindo a ser amplamente utilizado são as juntas ou ligações adesivas. As ligações adesivas são um processo de união de materiais nos quais o adesivo é colocado entre as superfícies aderentes até solidificar para assim produzir uma ligação adesiva. O objetivo principal destas ligações é o de conseguir criar juntas entre as partes e que estas se mantenham na posição adequada até que o adesivo seque ou cure o suficiente para tornar o seu manuseamento seguro. Este tipo de juntas está a substituir cada vez mais as

juntas mecânicas, como parafusos ou rebites, graças a que outorga mais vantagens. Entre estas encontram-se a ligeireza, menor custo de fabricação e a melhor tolerância ao dano (Banea e da Silva 2009).

As mudanças de fase dos adesivos de estado líquido a estado sólido (processo de endurecimento) consistem na perda de um solvente ou de água, no arrefecimento desde o estado fundido ou resultam ser adesivos que curam por reação química (Noll 2002). As características mais importantes dos diversos tipos de adesivos encontram-se na Tabela 6 à continuação:

Tabela 6: Tabela com as principais características dos adesivos presentes no mercado. Adaptado de: Noll (2002).

	PVA (Cola branca)	Resina alifática (Cola amarela)	Cola animal	Poliuretano	Resina fenol-formaldeído	Ureia-formaldeído (resina plástica)	Resina Epóxi	Cianoacrilato (Supercola)	Cimento de contacto
Madeira e derivados	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim*	Sim
Materiais não porosos	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Preparação ou mistura	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Método de cura	Evaporação do solvente	Evaporação do solvente	Evaporação do solvente	Catalizado pela humidade	Catalização	Catalização	Catalização	Catalizado pela humidade	Evaporação do solvente
Tempo de abertura	Médio	Médio	Alto	Médio	Alto	Alto	Alto	Segundos	Alto
Tempo sob pressão	Médio	Médio	Médio ou nenhum	Médio	Alto	Alto	Alto	Nenhum	Nenhum
Resistência à água	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Impermeabilidade	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Lixabilidade	Não	Sim	Sim	Sim	Sim: poeira tóxica	Sim: poeira tóxica	Sim: difícil	Sim	Não
Preenchimento	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Reversibilidade/ reparabilidade	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Termoplástico (fluência)	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Liga com madeiras resinosas ou oleosas	Sim**	Sim**	Sim**	Sim	Sim**	Não	Sim	Sim	Não
Limpeza com água	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim***
Limpeza com solvente	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Preço	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Moderado	Alto	Muito alto	Alto
Preocupações de segurança/saúde	Não	Não	Não	Sensibilidade cutânea; gases	Gases formaldeídos	Gases formaldeídos	Tóxico até seco; irritante	Adesão à pele; irritabilidade ocular	Gases tóxicos; inflamável

* Não para ligações estruturais

** Limpeza com acetona

*** Unicamente os que tenham como base a água

O papel desempenhado pelas superfícies é crucial no processo de ligação entre as partes e determinam a qualidade que irá ter a junta adesiva. No caso da madeira é necessário ter em conta a orientação do grão das partes que se irão juntar. Para garantir a perfeita união entre ambas as faces a orientação do grão tem que ser paralela e tem que ser grão largo com grão largo (paralelo ao corte) e não precisamente o fim de grão (perpendicular ao corte da peça), já que isso poderia causar zonas de estresse e problemas a longo prazo (Noll 2002).

Ao mesmo tempo, as juntas coladas podem chegar a ser expostas a condições ambientais durante a sua vida útil. Por esse mesmo motivo, é necessário ter sumo cuidado no tipo de junta adesiva escolhida e no tratamento de superfícies, já que o

rendimento destas pode ser consideravelmente deteriorado quando exposto a ambientes hostis (Banea e da Silva 2009).

5.2. Os materiais complementares

Estes materiais visam a complementar-se com o material estrutural de cada um dos produtos, a madeira. No caso do mobiliário pensado para zonas habitacionais, os materiais complementares consistem em estofos, podendo adicionar conforto à peça ou ser apenas decorativos. Estes, incluem peças feitas com materiais de preenchimento interno que são cobertos com um material na superfície. As principais tarefas destes materiais são de outorgar novas características ao produto, tanto esteticamente como em termos de conforto tendo em consideração o sítio onde for usado e ao mesmo tempo a própria natureza do material secundário. O estofamento pode incluir móveis que usam peles, esponjas, tecidos entrelaçados ou canhas naturais como juta, vime, palhinha, buinho, cânhamo entre outras (Postell 2012).

Na década de 1950, com os avanços nas tecnologias dos polímeros surgiram novas ideias sobre possíveis cores, moldagens e formas para os móveis estofados. Isto permitiu uma investigação mais aprofundada na área da ergonomia e da conjugação da forma humana com os móveis com o objetivo de aprimorar o conforto e a adaptação entre eles. Os exemplos de móveis estofados podem incluir uma grande variedade de tipos de móveis presentes nos diferentes compartimentos de uma casa, mas as produtos principais são sofás, cadeiras, camas, pufes e sofás-cama (Postell 2012).

5.2.1. Diferentes tipos

Existem diferentes tipos de materiais complementares no que concerne aos móveis para habitação, cada um com a sua aplicação ou ambiente específico. Os principais materiais a ter em conta em relação ao estofamento de móveis são os seguintes:

A) PELES

A.1) Couro

As peles provenientes dos animais são dos materiais mais utilizados e demandados enquanto aos estofos. O couro é um material que contrai quando fica seco e expande-se com o aumento da umidade graças à sua porosidade, fazendo com que o material consiga respirar. Durante o tratamento do couro este é primeiro tingido e, em seguida, é aplicada uma camada protetora que é absorvida pela superfície para evitar manchas, arranhões e cicatrizes. Deve-se ter cuidado para evitar que a luz excessiva do sol enfraqueça e seque o couro, já que pode fragilizar o material e criar fissuras (Postell 2012).

O couro é um material distintivo a níveis sensoriais: tem um odor característico, um toque quente e agradável e um padrão único na sua superfície graças ao seu granulado (Lefteri 2014). Distingue-se como um dos materiais mais utilizado devido à sua temperatura morna inerente, ao conforto que nele se pode encontrar e também devido ao seu valor como material, sendo um material elegante e, normalmente, de custo elevado.

A.2) Peles sintéticas ou napas

O couro sintético ou as napas são materiais de alta durabilidade. Estes não mancham facilmente devido à sua baixa porosidade na maioria dos casos, fazendo com que o material não respire. No entanto, é essa qualidade que permite que o couro sintético resista a líquidos e manchas. Geralmente é mais frio ao toque do que o couro genuíno e vai aquecer mais sob as radiações solares diretas devido à falta de porosidade. Não requer qualquer tratamento, mas pode rachar com o passar do tempo se o material sintético escolhido não for de boa qualidade. A maioria não resulta tão macios como o couro natural, sendo que graças ao avance tecnológico já existem peles sintéticas semelhantes ao couro genuíno, inclusive em termos de desgaste e granulagem. (Postell 2012).

B) ENTRELAÇADOS OU TECIDOS

B.1) Poliéster

Os tecidos podem ser flexíveis ou rígidos e usar fio, revestimentos ou várias fibras orgânicas, como é o caso do vime, para a sua construção. Quase todos os têxteis aplicados no mobiliário são produzidos industrialmente. Uma indústria artesanal de menor tamanho tece e aplica fios simples ao mobiliário de forma manual. Os tecidos

flexíveis de poliéster com malha aberta que são revestidos em PVC são usados em aplicações que exigem resistência, além de características de impermeabilidade à água, proteção contra os raios solares e dissipação de vento. São produtos manufaturados, fabricados em massa, cujas marcas líderes, Textilene® e Phifertex®, são produzidas em uma variedade de classes de desempenho, particularmente para uso como faixas estruturais para aplicações externas. Todos os têxteis do tipo Textilene® bloqueiam entre 45% a 95% da luz solar dependendo do tamanho do tecido, possuem propriedades de alta resistência à tração e são extremamente duráveis em ambientes externos por serem resistentes à degradação causada pelos raios UV (Lawson 2013).

B.2) Canhas naturais

Os entrelaçados de fibras finas naturais, como são os assentos de tecidos feitos de cana, proporcionam um amortecimento confortável e elástico sob tensão, não obstruindo o fluxo de ar através deste. Existem várias canhas e tipos de plantas para esta função, cada uma com as suas características determinadas (Lawson 2013). A maioria são hidrófobas e são resistentes e flexíveis ao mesmo tempo, tornando-as um material firme, mas cómodo. Alguns dos tipos mais comuns são o vime, a palhinha, o buinho, o cânhamo, o rattan entre outros diferentes, conseguindo criar padrões e formas como os presentes na Figura 31 (Lefteri 2014; Marcellini e Springmann 1999).

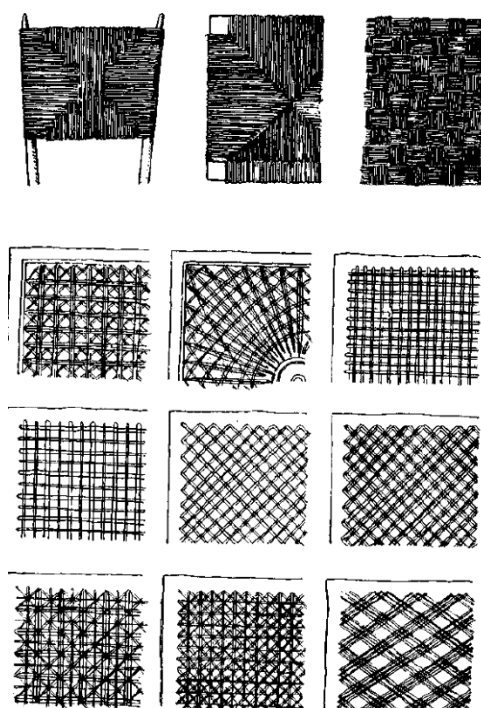


Figura 31: Alguns dos métodos de empalhação.

Fonte: (Marcellini e Springmann 1999).

C) TECIDOS

Para além dos couros e os tecidos entrelaçados, existem outros materiais que resultam de aplicações mais localizadas na maioria dos casos. Estes são na maioria materiais que revestem a superfície como são a lã e o algodão, materiais naturais, ou por exemplo o nylon, o raion (seda artificial), a licra e as microfibras, materiais sintéticos. Ao existir uma vasta gama de materiais, existem aplicações determinadas nas quais um material cumpre melhor os requisitos que outros (Postell 2012).

D) ESPONJAS

D.1) Poliuretano:

Além das técnicas e materiais tradicionais de estofamento os quais abrangem estruturas metálicas e molas, a maioria dos estofos é feita de espumas de poliuretano (PU), para preencher o interior do material superficial e conferir conforto e adaptabilidade, e poliéster de lã (conhecido como “bata” ou “enchimento”), que são usadas entre espumas e tecidos para suavizar arestas e ajudar no processo de estofamento (Lawson 2013).

D.2) Látex:

A espuma de látex é a espuma de estofamento mais durável disponível no mercado, embora, em comparação com a de poliuretano, ela tenha um custo mais elevado. Esta encontra-se disponível em três densidades consoante a aplicação e o conforto desejado: macia, média e dura (Lawson 2013).

5.2.2. Principais usos

Cada um dos materiais expostos anteriormente compreende diferentes aplicações tanto na indústria do mobiliário, como em outras áreas, sendo algumas em ocasiões espontâneas.

O couro em particular é um material que abrange uma vasta gama de possibilidades devido as suas propriedades mecânicas e também ao valor de luxo que nele se evoca. Sendo assim, o couro está sumamente presente no mobiliário, outorgando elegância e conforto em contacto com o corpo humano, mas também é utilizado em outras áreas como por exemplo a indumentaria e os acessórios, estando presente em carteiras, relógios, proteções para telemóveis entre outros. Devido à sua

resistência à água, à sua dureza e aos diferentes acabados que pode ter, o couro permite uma grande variedade de aplicações diversificadas (Lefteri 2014).

O mobiliário que comporta tecido é formado principalmente por materiais finos e flexíveis, que podem ser usados para moldar superfícies cheias com espumas no seu interior ou então são entrelaçados nos assentos, encostos e laterais de cadeiras, poltronas e sofás. Eles também podem ser aplicados como elementos decorativos de painéis em portas, cortinas ou outro tipo de mobiliário (Smardzewski 2015).

As esponjas são amplamente utilizadas no isolamento térmico e acústico de edifícios e, de um modo distinto são utilizados como preenchimento em mobiliário, almofadas e colchões de cama devido à sua adaptação com a antropometria do corpo humano e conforto que aportam (Lefteri 2014).

5.2.3. Pormenores

No momento de estofar os materiais superficiais, cabe definir qual o tipo de ponto a utilizar já que cada ponto tem a sua forma e a sua função, já seja para unir ou cobrir arestas. Existem três tipos principais de costura (Figura 32) usados para o estofamento, estes são o pesponto, o ponto overloque e o ponto corrente ou de cadeia (Lawson 2013).

Pespontos ou *lockstitches* em inglês, são pontos usados para uniões e para costuras de cariz decorativo. Eles são costurados usando duas linhas paralelas, uma superior e outra inferior, estas são entrelaçadas entre si num único processo, usando uma máquina com duas agulhas. Existem diferentes variações como o ponto em ziguezague ou o ponto cego. Como as costuras decorativas podem apresentar uma baixa frequência de pontos, a costura pode separar-se facilmente e causar a quebra do ponto. Para contrariar este problema, normalmente é aplicada uma fita de costura de reforço na parte de trás da costura.

Os pontos de overloque são cruciais para o acabamento das bordas do tecido, para evitar que estes desfiem e criar uma estética finalizada. Os pontos de overloque são costurados numa fita de alta densidade que fica paralela à borda do tecido.

Os pontos de corrente eram a forma mais antiga de costura mecanizada, mas como são formadas a partir de um único fio, elas se soltam com facilidade se o

fio se rompe. Os pontos de corrente duplos são mais comumente usados devido à sua maior confiabilidade.

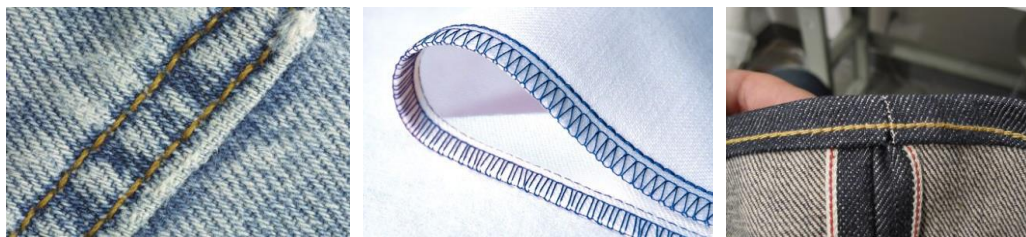


Figura 32: Esquerda para a direita: Pesponto; overlocke e ponto de corrente.

Fonte: www.garmentsmerchandising.com, acedida em 26 julho 2018

Para além dos métodos de costura mais utilizadas, existem outros tipos de acabamentos ou de junções a ter em consideração enquanto aos estofos. Alguns dos métodos mais implementados como junção são as tachas, pregos de pequeno tamanho com a cabeça arredondada e que as vezes contem parte do material no qual é aplicada e o velcro, um método de junção com fitas de nylon, uma com textura áspera e a outra macia, fazendo com que adiram imediatamente uma à outra quando são pressionadas¹³.

Algumas técnicas de acabamento nos estofos são o capitonê, o souflé e o debrum. O primeiro comporta a colocação de pontos semelhantes a botões de forma simétrica e periódica, criando assim convexidades e concavidades no tecido, o segundo representa dobras parecidas com um fole na superfície do tecido e o terceiro é uma fita que guarnece à extremidade do tecido, podendo ser do mesmo ou de outro tecido (Marcellini e Springmann 1999). Alguns destes pormenores podem ser observados no sofá da Figura 33, tendo tachas de cabeça circular na parte posterior, debrum nas almofadas e capitonê nas zonas dos encostos e dos apoia-braços.



Figura 33: Sofá com distintos acabamentos de estofos.

Fonte: www.wayfair.com, acedida em 26 julho 2018.

¹³ Fonte: <http://primeiracasadarua.com/glossario-83677>, acedida à 26 julho 2018.

PROJETO

6.1. Enquadramento

A seguir ao trabalho de estudo e de análise realizado, juntamente com os objetivos e os requisitos colocados pela empresa LISLEI, foi decidido que o trabalho prático iria girar entorno ao mobiliário em madeira para habitação, estando composto por produtos pensados de forma sustentável que sejam de fácil produção, supondo assim a intervenção de pouca maquinaria.

Com base nisso, foi necessário manter as linhas já presentes na empresa, tendo sempre em consideração os valores ecológicos no momento de pensar os materiais e, ao mesmo tempo, os valores antropométricos que as peças necessitam para o correto funcionamento com o utilizador.

Assim, neste capítulo é apresentado um conjunto de diretrizes que se mantiveram na base da definição do problema inicial e, posterior formulação do conjunto de objetivos e requisitos capazes de estruturar o delineamento do conceito. Por causa disso, o conhecimento adquirido nos capítulos anteriores possibilitou a obtenção de importantes bases de fundamentação, colocados em prática no processo ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, por meio da análise e os conhecimentos adquiridos da indústria do mobiliário.

Graças à análise de alguns produtos e projetos semelhantes realizados por designers de cariz internacional e nacional no ponto 4.1, foi possível perceber características específicas e que resultam importantes para o encontro da harmonia entre os valores estéticos e o conforto do mobiliário em questão.

Para conseguir aprofundar ainda mais nos produtos analisados e compreender quais os requisitos e pormenores que o produto requiere, foi necessário analisar

diferentes fatores, como os valores ergonômicos mais adequados em relação à antropometria e à ligação entre o objeto de sentar e o corpo humano; a importância da sustentabilidade na sociedade atual e o significado dos ornamentos e também o papel fulcral que comporta o trabalho artesanal ainda nos dias de hoje.

Com base na caracterização do material natural, a madeira, e a análise dos diferentes materiais complementares e acabamentos possíveis, permitiu compreender quais são as propriedades e as características deles, de forma a conseguir cumprir as necessidades do utilizador e as funções básicas de cada um dos produtos da forma mais adequada possível.

6.2. Planeamento

Após a análise realizada nos anteriores capítulos, é necessário compreender de que forma se irá realizar o trabalho experimental para obter os melhores resultados possíveis. Para esse efeito, foi desenvolvido um esquema síntese (Figura 34) com o objetivo de delinear as etapas que são necessárias cumprir ao longo do trabalho prático desenvolvido. Estas etapas compõe o processo de desenvolvimento do trabalho prático, permitindo assim a organização e o cumprimento destas fases, seguindo assim o seu percurso de um modo linear durante o processo.

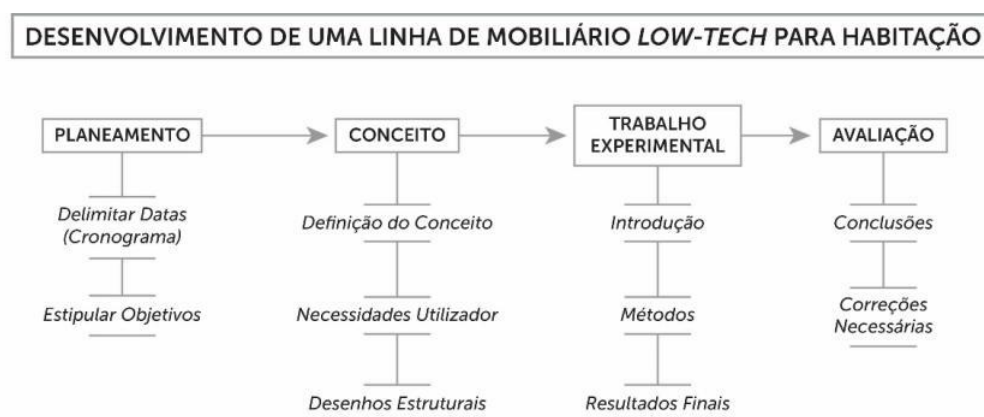


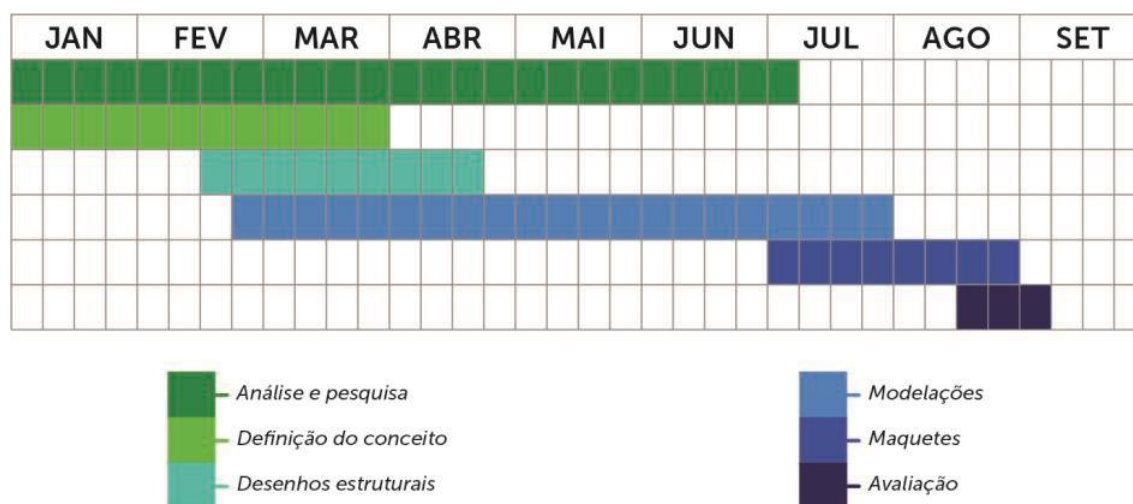
Figura 34: Esquema com as etapas do processo do trabalho prático.

Desta forma, o planeamento irá anteceder o desenvolvimento de conceito e permite assim a estruturação dos diferentes objetivos, os quais irão conformar todo o desenvolvimento prático.

6.2.1. Cronograma

Com o objetivo de melhor gerir as tarefas a realizar e o tempo disponível, foi realizado um cronograma com as principais tarefas e as suas respetivas datas. Este cronograma, presente na Tabela 7, mostra as tarefas mais significativas para o correto desenvolvimento do trabalho prático, as quais encontram-se divididas pelas semanas presentes nos meses do primeiro semestre de 2018.

Tabela 7: Cronograma do trabalho desenvolvido por semanas.



6.2.2. Objetivos e requisitos

Antes da realização dos produtos e da análise destes e da definição do conceito, foi necessário definir quais são os requisitos e o conjunto de objetivos que irão permitir o desenvolvimento da linha de mobiliário de forma eficaz para a LISLEI. Sendo assim, na Figura 35 encontram-se de um modo hierarquizado as principais intenções de concretização do projeto prático. No esquema seguinte mostram-se em primeiro lugar os requisitos básicos colocados pela empresa

LISLEI e, como objetivos optou-se por definir dois aspetos principais, para os quais a nova solução deve ser benéfica e trazer valor acrescentado, estes são:

- A Sociedade
- O Mercado (LISLEI)

O trabalho realizado visa suprir certos valores, tanto na sociedade como no mercado no qual a empresa LISLEI se insere. Com base nesses valores, foram delimitados objetivos para cada aspeto, chegando deste modo à solução proposta, o desenvolvimento de uma linha de mobiliário *low-tech* em madeira.

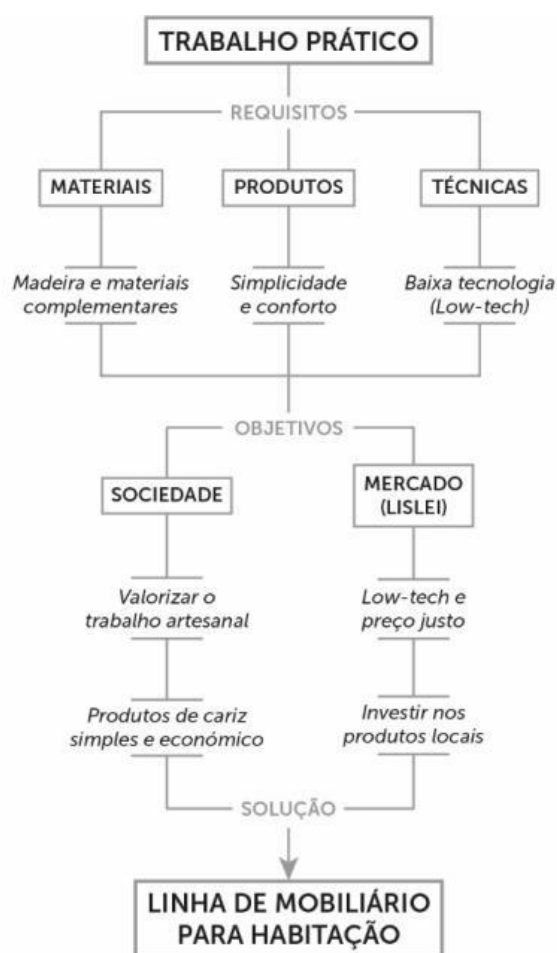


Figura 35: Esquema com os objetivos e os requisitos do trabalho prático.

6.2.3. Diferentes fases

O projeto encontra-se dividido por três fases diferentes:

→ A primeira consiste na absorção das necessidades que têm cada um dos produtos para que consigam exercer a sua função da forma mais adequada possível. Nesse sentido, é necessário ter em conta a resistência dos materiais, os pontos de ligação entre as distintas partes destes e as dimensões e os ângulos requeridos para atingir o nível de conforto desejado. Para isso é necessário requerer às análises antropométricas e ergonómicas do corpo humano para garantir a perfeita simbiose entre o produto e o próprio corpo do utilizador e perceber esses valores, normalmente já analisados e explicados em livros e documentos comprovados, os quais facilitam e garantem o correto atingimento dessas características primordiais.

→ A segunda fase baseia-se na reinterpretação da forma, do uso do material e do produto em si. Esta parte surge logo após verificar que as medidas utilizadas são as corretas ou mais adequadas para o tipo de cliente, por esse mesmo motivo toda alteração pensada no produto, tanto na forma como no material utilizado, tem que ter sempre em consideração as medidas que irão supor o conforto necessário para suprir as necessidades do cliente e as forças exercidas na peça durante a sua utilização. Sendo assim, qualquer modificação realizada que não seja nestes parâmetros torna-se viável para o próspero uso do produto.

→ A terceira e última fase serve para conseguir perceber se é necessário realizar alterações nas medidas estabelecidas com base em maquetes e protótipos à escala real de alguns destes produtos. Esta fase permite verificar o comportamento das ligações presentes nas diferentes partes de cada produto e também permite comprovar se alguma das medidas utilizadas necessita de ser corrigida.

Este processo é iterativo, já que podem-se repetir cada uma das diferentes fases devido às pequenas correções que podem surgir com a necessidade de atingir o bom funcionamento de cada um dos produtos.

6.3. Conceito

Durante todo o processo envolvido no desenvolvimento dos produtos foi mantida uma ideia de simplicidade e poupança, noções vigentes e impostas de antemão pela empresa LISLEI. Tendo em consideração a área na qual a empresa se situa e a experiência da qual esta dispõe, a realização de mobiliário para a habitação é um tema que vai ao encontro com os restantes produtos já vigentes na LISLEI e, ao mesmo tempo, com as necessidades e os requisitos que os clientes procuram.

Com o objetivo de criar produtos que sejam realizáveis por qualquer marceneiro ou artesão, é preciso evitar a utilização de maquinaria de grandes proporções ou que suponha elevados custos, normalmente utilizadas em processos industriais para a criação de objetos em série. Ao mesmo tempo, os materiais têm que ser de certo modo abundantes e não materiais extravagantes, tendo acabamentos de baixo custo, mas que cumpram os requisitos impostos.

Por esse motivo, as peças estão todas elas compostas por linhas simples, evitando formas complexas e que suponham complicações durante os processos de fabrico e fornecimento de materiais, permitindo assim menos custos enquanto aos processos de produção do material e desperdício que este possa ocasionar. Outro fator que permite diminuir os custos resulta da utilização do mínimo possível de peças que compõem cada um dos produtos. A quantidade de partes que se encontram em cada um dos produtos têm que ser o mínimo possível, mas sem fragilizar ou enfraquecer o produto enquanto ao seu funcionamento.

6.4. Necessidades do cliente

A inovação e os processos envolvidos no design têm como núcleo o público alvo. As empresas concentram-se sobretudo nas necessidades e nos desejos dos clientes no momento de projetar novos produtos já que são eles que os irão utilizar e comprar. Normalmente, os designers são responsáveis por imaginar, liderar e gerenciar o ciclo e o contexto de um produto ou serviço na sua totalidade (Vogel, Cagan, e Boatwright 2005).

Devido à existência de uma diversidade de mobiliário muito alargada e abrangente, é necessário dividir os móveis em diferentes grupos consoante diferentes características. Os fatores que se devem de ter em consideração são as

finalidades, ou seja, as condições e a natureza do uso de dito objeto e também as suas funcionalidades.

Em termos de finalidade, existem três grupos, sendo escritórios e edifícios públicos, transporte (móveis de meios de transporte de grandes dimensões) e o grupo englobado neste projeto, as salas residenciais em edifícios multifamiliares e autônomos. Esta divisão é necessária para perceber quais são as necessidades técnicas de cada um destes grupos e quais são os requisitos e condições durante os processos de pensamento e de fabricação do produto. No grupo referente à espaços multifamiliares e residenciais é preciso atender os requisitos de indivíduos e de famílias que moram juntos numa mesma casa ou apartamento, assim como possibilitar a realização de atividades cotidianas nas diferentes divisões do espaço (Smardzewski 2015).

Enquanto à funcionalidade, os móveis devem satisfazer todas as necessidades funcionais das seguintes zonas, sendo estas:

- para sentar e descansar;
- para reclinar;
- para trabalhar e comer refeições;
- para aprendizado;
- para armazenamento;
- mobiliário multifuncional e
- mobiliário complementar.

No âmbito desta dissertação os principais valores são os três primeiros, para sentar e descansar, reclinar e para comer refeições. Neste caso, os produtos que normalmente satisfazem estas necessidades são cadeiras, bancos, banquetas, pufes e bancos de bar, que não fornecem apoio ou apenas parcial nas costas do usuário, bem como poltronas, sofás, *chaise-longue* e sofás de canto, sustentando todo o corpo ou a maior parte dele (Smardzewski 2015).

PROPOSTA DE LINHA DE PRODUTOS

Para o correto desenvolvimento dos diferentes móveis foram utilizados distintos métodos, sendo estes desenhos à escala para analisar as medidas, esboços para definir a fisionomia e modelações tridimensionais das diferentes versões e ideias, com o objetivo de melhor perceber tanto pormenores como a forma do produto em geral.

7.1. Poltrona

Para permitir que os produtos tenham entre eles uma linguagem semelhante, as linhas e as formas presentes em cada um destes produtos precisam de ter um contexto similar, por esse mesmo motivo foi necessário começar pela mais característica das diferentes peças do mobiliário, a poltrona.

A poltrona é uma cadeira pensada para um momento de lazer, um momento de pausa. Por esse motivo, esta consegue suportar a totalidade do corpo ou a maioria (Smardzewski 2015). Este foi o primeiro produto da linha a ser concebido, principalmente devido à diversidade de formas e linhas em comparação com os restantes móveis. Tendo em mente o conceito de “Menos é mais”, já referido anteriormente por Ludwig Mies van der Rohe (Mussari 2016, p.11), um dos requisitos principais foi o de manter a simplicidade em todos os produtos, facilitando assim a produção destes por pequenas empresas ou de artesãos com baixa tecnologia.

Desenhos estruturais

Devido à sua ligação direta com o corpo humano, é necessário compreender quais são as medidas requeridas para que o utilizador tenha o conforto que deseja no momento de sentar. Para melhor compreender quais os valores requeridos, estes

foram pesquisados em livros antropométricos, os quais já constam de medidas adequadas e os fatores a ter em conta para cada utilização. Com base nos parâmetros obtidos no livro de Julius Panero, intitulado *Human Dimension & Interior Space*, uma obra que mesmo após quase quarenta anos (1979, ano da sua primeira edição) continua a ser uma referência para designers, arquitetos, antropólogos e todas as restantes áreas que se relacionem com o dimensionamento humano. Foi possível estipular as medidas iniciais que constituem uma poltrona, com base nas medidas sugeridas no mesmo livro, estando estas expostas na Figura 36.

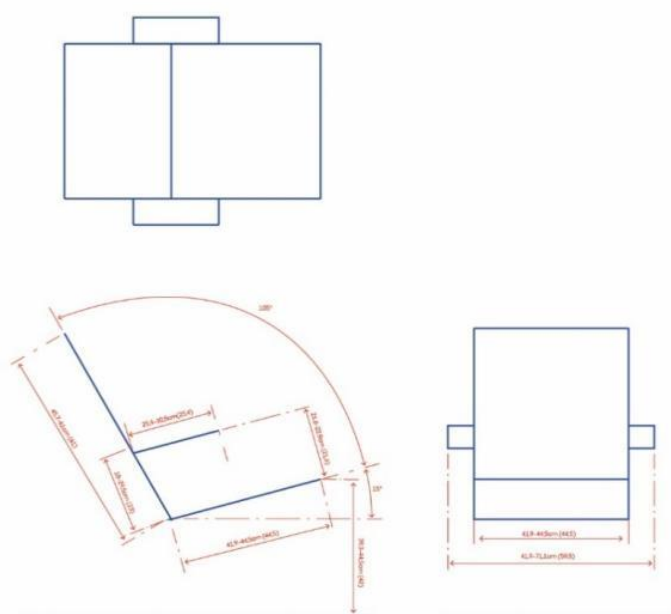


Figura 36: Vistas estruturais da poltrona.

Após assimilar estas medidas, consegue-se começar a desenhar a forma inicial que iria ter a poltrona. Para isso é necessário ter essas medidas estruturais básicas num desenho à escala real, permitindo assim imprimir num papel proporcional ao tamanho real das medidas e desenhar, em papel vegetal, sobre este as formas que porventura se mostraram mais adequadas, utilizando apenas a vista lateral da peça. Os desenhos realizados apresentam-se na Figura 37, sendo os desenhos iniciais e que irão sofrer uma grande quantidade de modificações ao longo de todo o processo.

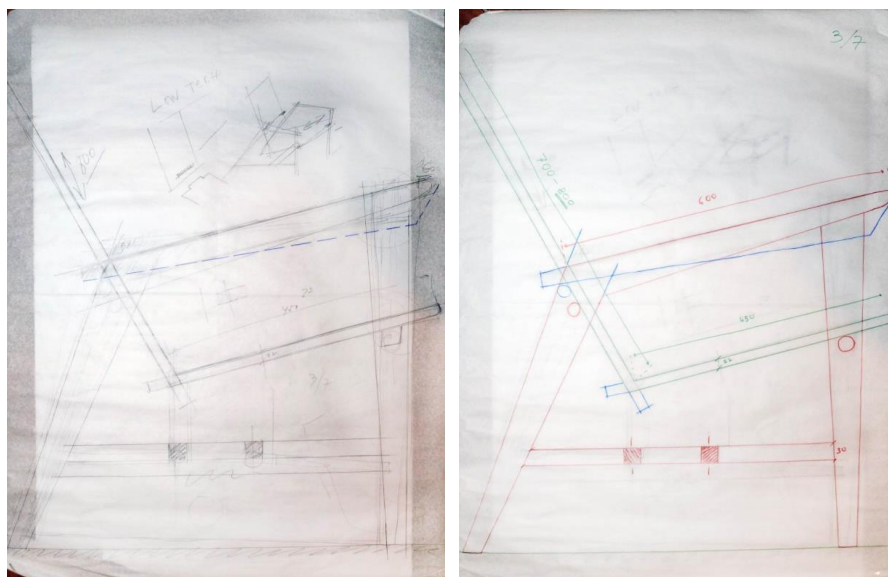


Figura 37: Desenhos laterais iniciais da poltrona.

Versões iniciais

Para a definição da forma que a poltrona iria seguir foram utilizados os desenhos laterais realizados à escala real. Com base nesses desenhos, realizaram-se modelações tridimensionais de ambos os modelos, sendo os representados na Figura 38. A poltrona representada à esquerda da figura 38 segue as linhas à vermelho no desenho estrutural, sendo que a da direita tem como base as linhas à azul.



Figura 38: Renderizações com base nos desenhos estruturais.

Após a realização destes modelos torna-se perceptível a quantidade de madeira necessária e o desperdício causado devido à diversidade de linhas, existindo perfis quadrados e circulares e formas com diferentes larguras, complicando deste modo os processos. Por esse motivo optou-se por simplificar as linhas, tentando manter sempre uma única linguagem presente em toda a peça. Partindo deste objetivo passou-se para as formas presentes na Figura 39.



Figura 39: Renderizações da poltrona unicamente com perfis quadrados.

Estas poltronas mantêm uma forma constante nas travessas que formam a estrutura do produto. Focando ainda mais na simplificação da poltrona, optou-se por alterar a inclinação dos caibros que unem as pernas anteriores com as posteriores com o ângulo do assento (Figura 40). Visto isso, colocou-se uma travessa entre as pernas posteriores da poltrona para aumentar a resistência mecânica da peça. A nível do encosto, optou-se por criar uma ligeira inclinação em ambos os lados da placa, tornando a peça mais agradável à vista e mais leve.



Figura 40: Renderizações com as travessas laterais junto ao assento.

Foram também modificados os apoia-braços para manter um ângulo paralelo ao chão, no entanto, esta alteração não resulta viável já que questiona os valores antropométricos analisados nos desenhos iniciais, criando desconforto para o utilizador. Outra opção para tentar simplificar a peça mais ainda foi tornar as linhas laterais do encosto completamente diagonais desde o assento (Figura 41).



Figura 41: Encosto diagonal.

Em termos estéticos esta alteração não se mostra tão equilibrada em comparação com o encosto com forma de trapézio. Graças à análise anterior foi possível definir qual é a forma final da poltrona.

Versão final

A forma final da poltrona (Figura 42) atingiu-se após a análise detalhada com base nas modelações 3D de diferentes perfis das travessas (analisando perfis quadrados entre os 38mm e os 42mm) e espessuras da placa do encosto (passando de 10mm para 18mm e, finalmente, 15mm).



Figura 42: Renderização da forma final da poltrona.

Esta forma é composta em toda a sua estrutura por travessas de 40x40mm de diferentes comprimentos, as placas presentes no encosto e no assento tem 546x866x15mm e 546x425x10mm respetivamente (mais informação referente às medidas da poltrona encontram-se no Apêndice A.1). Após delimitar o tamanho das diferentes partes, procedeu-se a determinar os pormenores construtivos e estéticos do produto.

Toda ela é composta por malhetes de espiga ou malhetes duplos (Figura 43). Os malhetes duplos são malhetes simples de realizar e que garantem estabilidade e resistência à junção enquanto que os malhetes de espiga funcionam como juntas mais simples, mas de boa resistência.



Figura 43: À esquerda: Pormenor espigas; à direita: Malhete duplo.

Com o intuito de reforçar o assento e manter a segurança requerida em toda a estrutura são aparafusados calços de madeira com formas triangulares nas quatro arestas inferiores ao assento (Figura 44).



Figura 44: Calços de madeira aparafusados à estrutura.

A seguir à realização dos pormenores construtivos e mecânicos foram realizadas pequenas alterações na estética do produto. Assim foram realizados arredondamentos entre 1mm e 4mm em todas as arestas das diferentes peças da poltrona (Figura 45). O arredondamento que se escolheu para a forma definitiva da poltrona foi 1mm em todas as arestas.

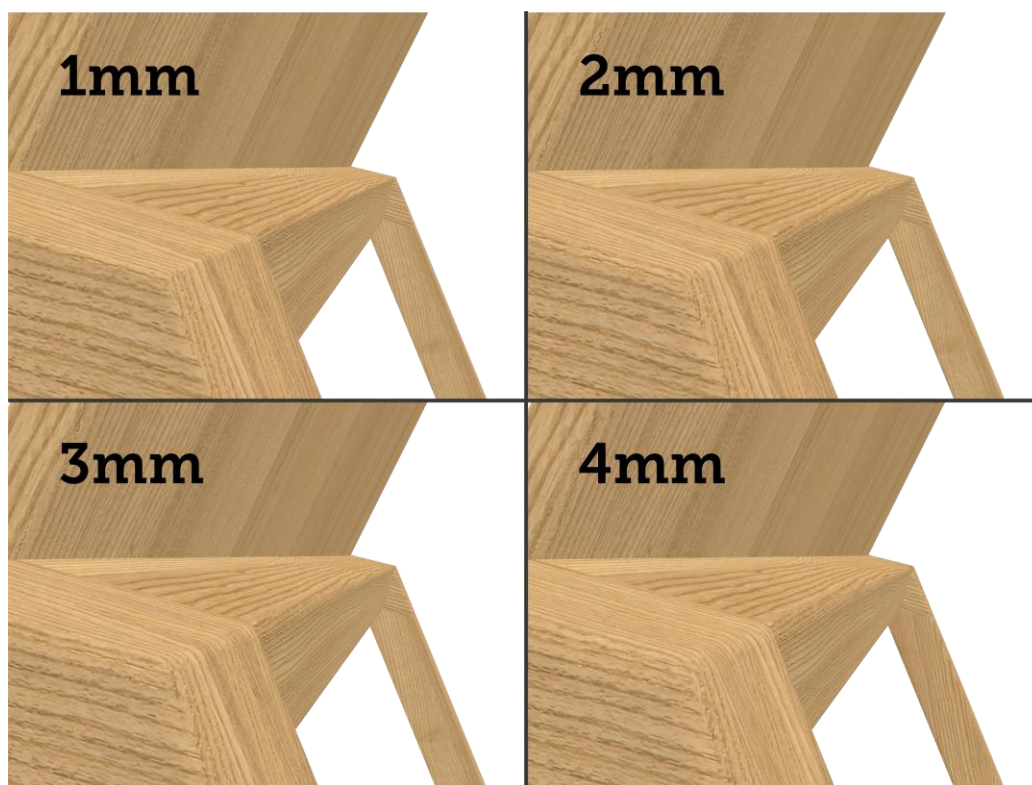


Figura 45: Diferentes tamanhos de “fillets” utilizados.

Após ponderar os pormenores estéticos e mecânicos da poltrona, resta analisar qual irá ser o material utilizado na almofada. Como já foi referido no ponto 5.2 da presente dissertação, existe uma grande variedade de materiais disponíveis para a realização de almofadas como é o caso. O primeiro material proposto foi o couro ou um semelhante como são as napa (Figura 46).



Figura 46: Simulação das almofadas em couro/napa.

O couro é um material confortável e quente, sendo que a napa é fria e relativamente mais frágil. Ao mesmo tempo, o preço do couro é mais elevado que o das napa. Esta foi a primeira proposta, sendo que com base nas almofadas já

presentes na empresa LISLEI foram realizadas novas simulações em tecido cru e capitoné (Figura 47). Esta versão mostra o resultado final da poltrona já com as almofadas escolhidas.



Figura 47: Simulação das almofadas em tecido cru e capitoné.

7.2. Repousa-pés

Durante o desenvolvimento da poltrona surgiu a ideia de complementá-la com um repousa-pés para satisfazer ainda mais as necessidades do utilizador. Com o intuito de implementar mais de uma função no mesmo produto, o repousa-pés deveria de servir também como mesa se necessário.

Versões iniciais

Numa fase inicial, foram tidos dois conceitos em mente: O primeiro consistia em manter o ângulo presente nas travessas laterais da poltrona e no segundo, era pretendido definir um método de guardar a almofada, de modo a tornar o produto numa mesa ou repousa-pés consoante o utilizador desejasse. Antes de partir para uma análise com modelos tridimensionais foram realizados desenhos que analisam como iria funcionar este sistema (Figura 48).

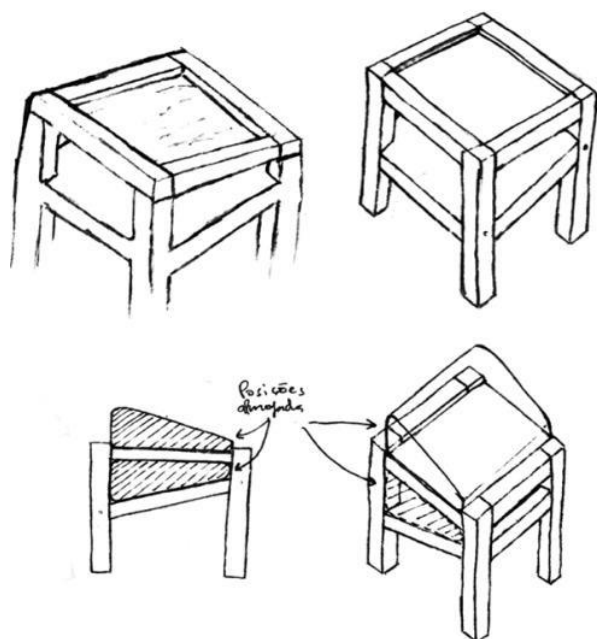


Figura 48: Desenhos iniciais do repousa-pés.

Esta ideia consistia numa almofada de perfil triangular com a inclinação marcada na poltrona. Ao mesmo tempo essa almofada podia ser guardada na prateleira inferior. Após realizar as modelações (Figura 49) percebeu-se que a opção não resultava prática.



Figura 49: Renderizações iniciais do repousa-pés.

Por esse motivo estudou-se uma segunda opção sobre a forma como a almofada era armazenada. Como representado na Figura 50, ao levantar a placa superior juntamente com a almofada, a qual se encontra presa, consegue-se alternar entre mesa e repousa-pés de um modo mais prático e cómodo.

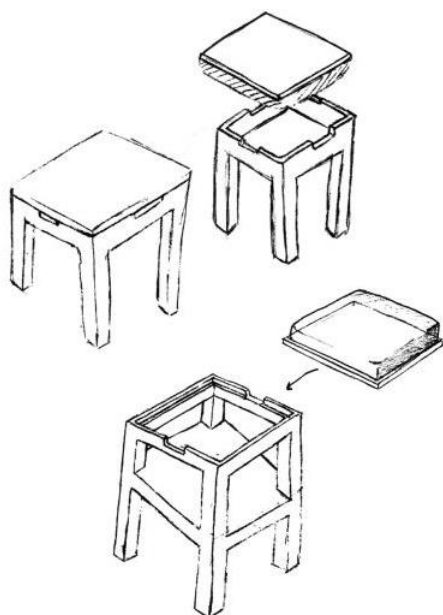


Figura 50: Desenhos do novo modo de funcionamento da placa superior.

No momento de realizar as modelações presentes na Figura 51, surgiu um problema referente às dimensões da peça quando esta era colocada junto à poltrona, sendo que o repousa-pés era demasiado curto.



Figura 51: Renderizações com a alteração de funcionamento.

Devido a isso o equilíbrio era quebrado entre ambas as peças e ao mesmo tempo comprometia o conforto. Optou-se assim por aumentar a largura da peça significativamente, passando a ter a largura da poltrona. Ao realizar essa alteração também foi pensado manter a prateleira inferior, tanto com os 14° de inclinação presentes na poltrona, como sendo completamente horizontal (Figura 52).



Figura 52: À esquerda: Prateleira horizontal; à direita: travessa com 14°.

Versão final

Logo após determinar as medidas que o repousa-pés iria ter (informações sobre as medidas podem ser encontradas no Apêndice B), optou-se por finalmente retirar a prateleira inferior (Figura 53).



Figura 53: Renderização tridimensional sem prateleira inferior.

Esta opção alterou a estrutura das pernas, sendo que antes estas tinham um perfil concebido para pousar a prateleira, no entanto, ao ser retirado esse perfil aplica-se apenas ao encaixe com a almofada quando “guardada”. A representação do encaixe com a almofada quando o repousa-pés é usado como mesa pode ser apreciado na Figura 54.



Figura 54: Pormenor das posições da almofada.

O material utilizado na almofada representada nas modelações 3D mostradas até agora simula a napa, material que foi definido para as almofadas da poltrona numa fase inicial. No entanto, ao alterar esse material devem-se também mudar o material do repousa-pés para estes manterem a mesma linguagem. As modelações representadas na Figura 55 mostram a versão final do produto com esta alteração no material utilizado na almofada.



Figura 55: Renderização final do repousa-pés.

7.3. Cadeira de refeição

Logo após determinar qual era a estrutura inicial da poltrona, passou-se assim ao seguinte produto desenvolvido cronologicamente, sendo este a cadeira para uso durante as refeições. Esta cadeira, ao contrario da poltrona, oferece apoio unicamente na zona do assento e encosto, permitindo o apoio parcial do corpo, deixando braços e pernas livres (Smardzewski 2015).

Desenhos estruturais

No caso desta cadeira, foi usado um método semelhante com o da poltrona, sendo a análise das medidas mais adequadas para este produto em específico para a posterior modelação 3D. Isto não invalida desenhos de estudo de forma preliminares a uma escala mais reduzida, já que não foram necessários desenhos à escala real tendo em consideração que o estilo que iria definir a linha de mobiliário seria determinado pela forma da poltrona, mantendo à mesma linguagem nas restantes peças. Estes desenhos estruturais (Figura 56) supõem o devido conforto proporcionado pela cadeira.

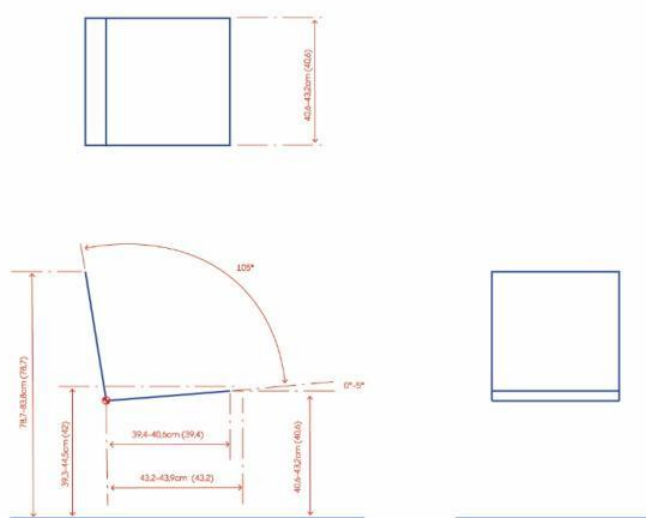


Figura 56: Vistas com as referências estruturais da cadeira de uso variado.

Estas proporções irão ser as medidas fundamentais da cadeira. Estas vistas permitiram a construção do produto nos programas de modelação 3D, os quais foram o principal método de definir a forma ao longo de todo o processo.

Versões iniciais

Para a conformação da cadeira foram utilizados os desenhos estruturais de modo a atingir uma forma preliminar. Esta, tal e como aconteceu com a poltrona, resultou de linhas ortogonais na sua maioria (Figura 57). O modelo da esquerda é caracterizado pelo encaixe exposto entre o assento e o encosto, enquanto que a versão da direita dispõe de uma travessa posterior, outorgando mais segurança à peça.



Figura 57: Renderizações iniciais da cadeira.

Ambas versões representadas na figura anterior não questionavam a vertente funcional analisada nos desenhos, no entanto, não existia equilíbrio e a cadeira resultava demasiado consistente, visualmente e em termos de massa. Com o objetivo de melhorar esse aspeto, o encosto passou de ser reto para ter cortes diagonais em ambos os lados (Figura 58). Esta alteração surgiu em simultâneo com a mudança no encosto da poltrona já que ambos os produtos foram desenvolvidos constantemente em paralelo.



Figura 58: Encosto com linhas diagonais.

Esta alteração comportou a mudança nas linhas presentes no encosto e também a tangente entre o encaixe do encosto com o assento. Ao realizar esta mudança surgiu o pensamento que pudessem chegar a existir problemas de tensões na zona do encosto, podendo chegar a quebrar a ligação. No entanto, como é exemplo a cadeira concebida pela empresa LISLEI na Figura 59, não iria existir qualquer tipo de problema mecânico se esta opção fosse realizada. Esta cadeira não comporta nenhuma travessa posterior, cumprindo na perfeição a sua função apenas com o uso de colas próprias.



Figura 59: Cadeira realizada pela LISLEI.

Contudo, foi principalmente por uma questão estética que se optou por colocar uma travessa a ligar as pernas posteriores, na zona inferior do encosto (Figura 60). Desta forma consegue-se conjugar a linguagem vigente na poltrona com a da cadeira, tanto pelas travessas laterais (exteriores ao batente do encosto) como pela travessa colocada na parte traseira da cadeira.



Figura 60: Renderização da cadeira com a travessa posterior.

Versão final

Seguindo os mesmos processos que no desenvolvimento da poltrona, a definição da versão final da cadeira foi atingida com base na análise das modelações tridimensionais dos diferentes perfis das travessas que compõe a estrutura da cadeira, sendo perfis quadrados entre os 38mm e os 40mm, e diferentes espessuras no encosto, passando de 18mm para 15mm.

A forma final da cadeira presente na Figura 61 apresenta-se muito semelhante à da figura anterior, sendo que as diferenças são apenas as dimensões das travessas (40mm para 38mm na versão final) e a espessura do encosto (18mm para 15mm no último modelo). As restantes referencias dimensionais da peça encontram-se no fim do documento, no Apêndice C.



Figura 61: Renderização final da cadeira.

Com as medidas das diferentes partes determinadas, passou-se assim a delinear os pormenores estéticos e de construção da cadeira. Seguindo o mesmo processo construtivo que no caso da poltrona, a construção da cadeira é composta por malhetes duplos e espigas em todas as suas ligações (Figura 62).



Figura 62: À esquerda: Malhetes de espiga; à direita: Malhete duplo na perna anterior.

Como método de segurança no momento de sentar e de reforço da estrutura da peça, foram aparafusados calços de madeira com forma triangular em cada uma das arestas inferiores do assento (Figura 63).



Figura 63: Calços triangulares na cadeira.

Como foi realizado no caso da poltrona, na cadeira foram analisados os arredondamentos mais pertinentes, sendo estes de 1mm a 4mm (Figura 64). Para manter a linguagem constante entre os produtos, foi escolhido o arredondamento de 1mm.

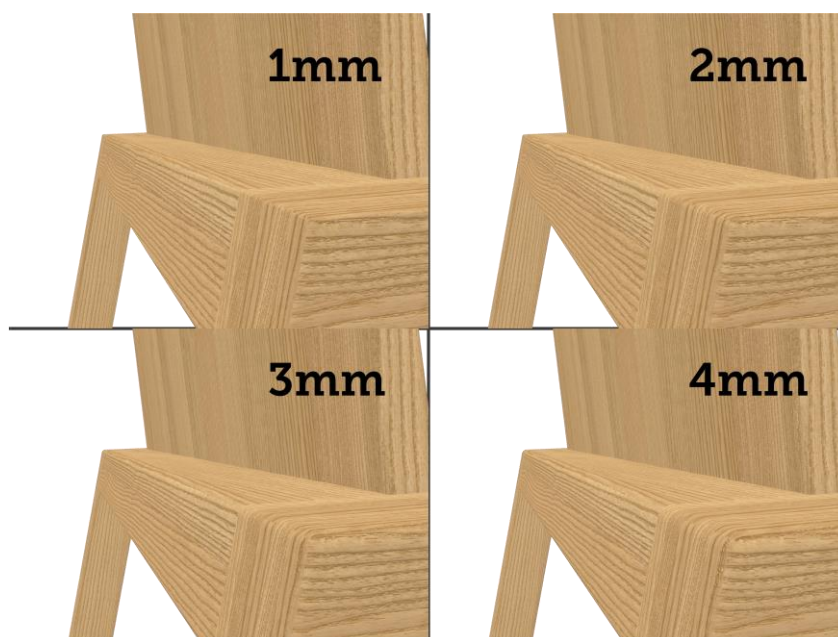


Figura 64: Arredondamentos das arestas da cadeira.

O processo relativo ao desenvolvimento da cadeira e da poltrona foram tratados em paralelo, fazendo com que cada opção ponderada num dos produtos seja imediatamente pensado no outro para manter uma linguagem constante. As almofadas não foram nenhuma exceção e, por isso, o primeiro material utilizado no coxim da cadeira foram as napas como é mostrado na Figura 65.



Figura 65: Coxim de napa e fita de velcro.

Devido à necessidade de manter o coxim estável sem sair da sua posição é preciso apertá-lo na zona inferior do encosto com as alças, ficando presas graças ao velcro presente nas pontas. As napas foram alteradas para tecido cru e com acabamento de capitoné como nas restantes almofadas para manter o seu contexto (Figura 66), atingindo assim a forma final do produto em questão.



Figura 66: Coxim de tecido cru e capitoné.

7.4. Espreguiçadeira

De todos os produtos da linha, a espreguiçadeira é a que melhor se diferencia pelas suas dimensões e por ser um móvel pensado para o exterior. Este produto tenciona, à diferença da poltrona, dar apoio a todo o corpo numa posição de descanso.

Desenhos estruturais

Ao ser um móvel pensado para uma área diferente e mais específica, as medidas que conformam este tipo de móveis foram obtidas através de medidas já vigentes num produto no mercado, sendo a espreguiçadeira TRAFFIC¹⁴ do designer Konstantin Grcic. Estas medidas (Figura 67), como aconteceu com a cadeira, serviram como vistas para as modelações 3D iniciais, sendo que depois foram realizadas algumas modificações.

¹⁴ Fonte: www.archiproducts.com, acedido em 12 fevereiro 2018.

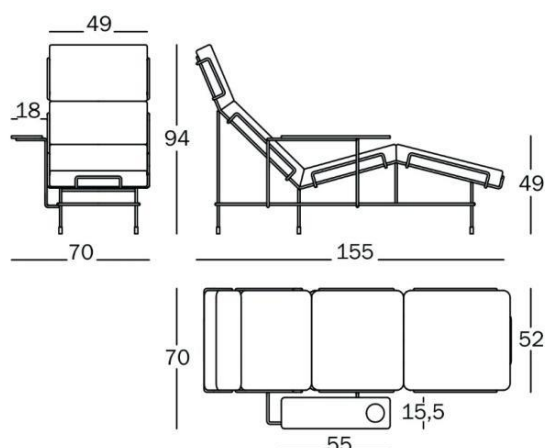


Figura 67: Vistas com as várias medidas base da espreguiçadeira.

Fonte: www.archiproducts.com, acedido em 12 fevereiro 2018.

Versões iniciais

Utilizando as medidas presentes nos desenhos técnicos da espreguiçadeira TRAFFIC, foram realizadas as formas preliminares da espreguiçadeira (Figura 68). Estas seguem o modelo proposto pelos desenhos base, constando de apoia-braços e repousa-pés para moldar-se à forma do corpo.



Figura 68: Renderizações iniciais da espreguiçadeira.

Nas modelações acima representadas existem problemas para o utilizador se conseguir sentar dum modo prático e, ao mesmo tempo, não permite diferentes ângulos de inclinação, limitando o conforto. Com esse objetivo foi desenvolvida uma forma sem apoia-braços, facilitando o acesso e com diferentes ângulos na zona do respaldo das costas e das pernas. Simultaneamente foram colocadas rodas na zona posterior da peça para tornar o transporte mais leve devido às grandes dimensões da espreguiçadeira. Esta versão encontra-se à continuação, na Figura 69.



Figura 69: Renderização da espreguiçadeira horizontal.

Com o princípio de tornar o produto mais seguro foram alterados os ângulos nas pernas das rodas, passando a ser verticais. Da mesma forma, as placas que dão apoio ao corpo foram modificadas por ripas que formam uma forma de caixilho, permitindo assim a utilização de material entrelaçado entre eles, aumentando o conforto e tornando a espreguiçadeira esteticamente mais atraente (Figura 70).



Figura 70: Espreguiçadeira com tecido entrelaçado.

De forma a permitir que o utilizador se deite com diferentes ângulos foram colocadas chapas metálicas dentadas, as quais juntamente com um tubo de aço rotativo em cada uma permite regular a inclinação para a mais desejada (Figura 71). Esta opção será alterada devido à complicação que implica para o utilizador alterar a inclinação enquanto deitado.

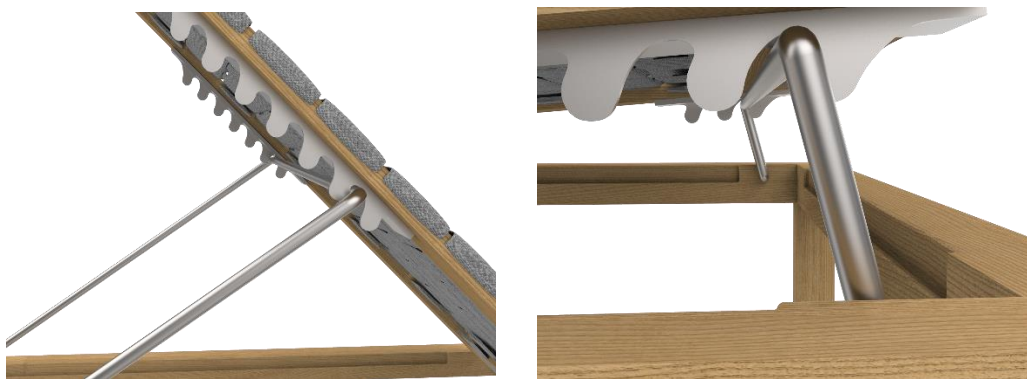


Figura 71: À esquerda: Dentes metálicos no encosto das costas; à direita: dentes metálicos na zona das pernas.

Versão final

Para a obtenção da forma final da espreguiçadeira (Figura 72) foram exploradas diversas considerações presentes em todo o processo da peça. Os perfis quadrados das travessas estruturais foram analisados entre os valores de 42mm e 50mm, mantendo esta última medida como a final. Outras informações sobre as dimensões da espreguiçadeira podem ser vistas no Apêndice D.



Figura 72: Renderização da espreguiçadeira com os possíveis ângulos de inclinação.

Como já foi referido, os dentes foram alterados com o objetivo de resultar mais prático para o utilizador modificar o ângulo de inclinação, sendo que os dentes passaram a estar situados nas travessas laterais do produto e não nos próprios encostos. Os diferentes ângulos que permite o encosto são 35° , 50° e 62° (Figura 73). A possibilidade de alterar a inclinação presente no apoio das pernas foi retirada por aumentar a complexidade da peça sem existir a necessidade de alterar o ângulo na zona das pernas.

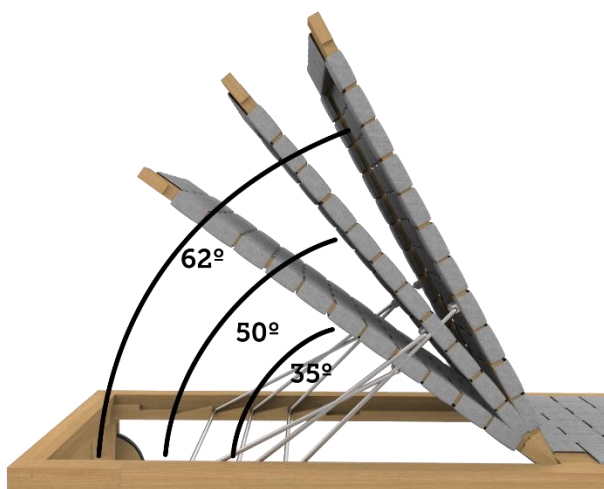


Figura 73: Ângulos de inclinação do encosto.

Os dentes aplicados anteriormente na zona do encosto eram metálicos, sendo que na modelação final são perfilados numa segunda travessa interna de madeira, a qual também trava o encosto quando em repouso (Figura 74 – à esquerda). Para ajudar no transporte da espreguiçadeira foram aplicadas duas ranhuras na parte inferior da travessa anterior (Figura 74 – à direita). Ao mesmo tempo, a espessura das rodas foi alterada de 18mm para 25mm por causa da resistência mecânica.

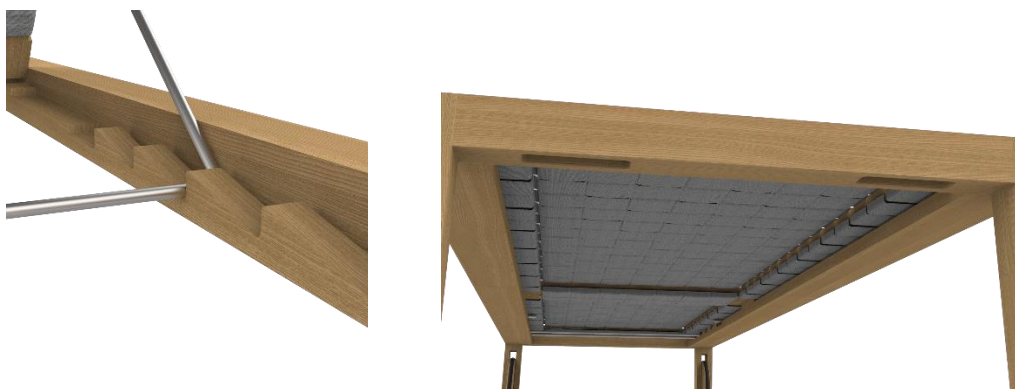


Figura 74: À esquerda: Dentes em madeira; à direita: Concavidades na travessa para transporte.

A construção mecânica da espreguiçadeira consta de malhetes duplos e espigas, como nos produtos já referidos anteriormente (Figura 75). Ao mesmo tempo, são necessárias chapas metálicas para manter os tubos de aço no eixo de rotação. De modo a manter a comunicação entre os produtos, a espreguiçadeira também tem um arredondamento nas suas arestas de 1 mm.

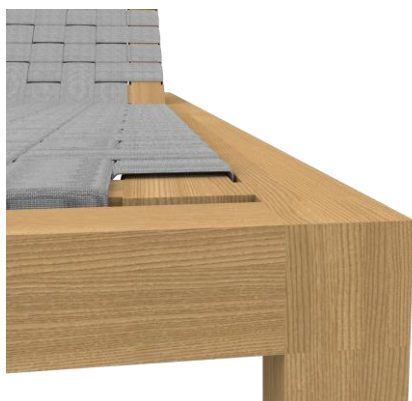


Figura 75: Pormenor de malhete duplo.

O tecido utilizado para as fitas realizadas nas diferentes modelações apresentadas pode variar entre fitas de algodão, um material semelhante ao utilizado nas almofadas dos restantes produtos da linha que, no entanto, é mais resistente em comparação; ou então material similar ao Textilene® por causa da impermeabilidade necessária no caso da espreguiçadeira se encontrar em ambientes mais húmidos.

7.5. Preços

Tendo todos os produtos definidos enquanto a formas, medidas e materiais, torna-se possível estimar um valor para cada um dos móveis presentes na linha de mobiliário. Os valores estimados que irão ser mostrado à continuação resultam apenas da compra do material, não incluindo a mão-de-obra (excetuando as almofadas). As dimensões volumétricas foram obtidas em base às medidas dos produtos presentes nos diferentes Apêndices.

Antes de definir os preços estimativos de cada produto é necessário calcular o volume (m^3) total de madeira em cada um dos produtos e o valor do tipo de madeira em questão. Para a obtenção deste calculo foi requerida a ajuda da empresa Madeicentro, empresa com mais de 40 anos de história e que fornece

todo tipo de madeiras a nível internacional. Graças à informação disponibilizada em relação aos preços volúmicos estimados do freixo (1300€/m³) e do carvalho (entre 1500€/m³ e 1750€/m³ dependendo do tamanho do perfil) foi possível estimar o valor da madeira utilizado em cada uma das peças. Para calcular o valor volúmico de cada um dos produtos é necessário multiplicar a largura pela espessura e pelo comprimento (unidades em metros). É necessário salientar também a importância do desperdício causado nas peças, havendo um valor médio de aproximadamente 15%. Esta percentagem deve de ser acrescentada ao valor económico da madeira de modo a suprir e compensar esse gasto. Os preços da madeira para cada um dos produtos encontra-se na Tabela 8 à seguir.

Tabela 8: Preços estimativos da madeira utilizada em cada produto.

<i>Produto</i>	Madeira Freixo Perfil 40mm 1300€/m ³	Madeira Carvalho Perfil 40mm 1500€/m ³	Madeira Carvalho Perfil 53mm 1750€/m ³
<i>Poltrona (0,0201m³)</i>	26,13€	30,15€	-
<i>Repousa-pés (0,0059m³)</i>	7,65€	8,85€	-
<i>Cadeira (0,012m³)</i>	15,42€	17,79€	-
<i>Espreguiçadeira (0,031m³)</i>	41,85€*	-	54,07€

* O valor do freixo com perfil de 53mm é aproximadamente 1350€/m³

Ao comparar os preços e as propriedades dos diferentes tipos de madeiras (informação mais detalhada no Anexo A) consegue-se perceber que a diferença de valores entre a densidade e durabilidade do freixo e do carvalho são mínimas, optando assim pela opção mais económica, o freixo. Os valores mostrados na tabela anterior não incluem o valor do desperdício, sendo necessário acrescentar essa despesa nos cálculos finais.

Em relação às almofadas utilizadas nos diferentes produtos, estas foram consultadas com um estofador da zona centro do país, em Tamengos com o objetivo de fornecer um valor estimado para cada uma delas, com o acréscimo da mão-de-obra já incluído. Foram comparados referentes à couros naturais e napas (sendo que o preço do tecido cru é semelhante, apenas aumentando o valor pelo acabamento de capitoné). Os valores estimados pelo estofador são os seguintes (Tabela 9):

Tabela 9: Preços estimativos das almofadas.

Material	Poltrona (Ambas almofadas)	Repousa-pés	Cadeira
Couro	±70€	±25€	±30€
Napas	±30€	±10€	±15€
Tecido Cru com capitoné	±40€	±15€	±20€

Os restantes preços comportam os acabamentos (cera de abelha), a cola de madeira para as ligações, o tecido da espreguiçadeira, as chapas e tubos metálicos e por último os velcros. De modo a obter um valor mais fidedigno, foram pesquisados no mercado valores médios dos materiais referidos anteriormente. Estes valores foram estimados consoante à quantidade de material necessário, sendo que existem outros valores a ter em consideração como são parafusos e calços de madeira, velcro a utilizar, a mão-de-obra, a energia entre outros. Por isso numa seguinte fase deveriam de ser realizados posteriores análises dos respetivos preços. Estes valores (presentes na Tabela 10) foram baseados nos preços vigentes nas empresas AKI¹⁵ e Leroy Merlin¹⁶.

Tabela 10: Valores médios dos restantes materiais.

	Cera de abelha	Cola de madeira	Fita de algodão	Abraçadeira aço	Tubo aço
Preço	±8,99€	±8,49€	±1,4€/m	±2,19€	±1,59€/m
Quantidade	4	2	35m	2	2,5m
Total	±35,96€	±16,98€	±49€	±4,38€	±3,99€

Depois de analisar os principais materiais e valores económicos envolvidos em cada um dos produtos, é necessário perceber qual é o valor total de cada um dos produtos. Os valores expostos anteriormente encontram-se na Tabela 11, contendo também o total da soma de todos esses valores.

¹⁵ Fonte: www.aki.pt, acedido em 8 setembro 2018

¹⁶ Fonte: www.leroymerlin.pt, acedido em 8 setembro 2018

Tabela 11: Preços totais estimados de cada produto.

	Poltrona	Repousa-pés	Cadeira	Espreguiçadeira
<i>Madeira (Freixo)</i>	26,13€	7,65€	15,42€	41,85€
<i>Almofadas/fitas</i>	±40€	±15€	±20€	±49€
<i>Cera de abelha*</i>	±8,99€	±8,99€	±8,99€	±8,99€
<i>Cola madeira**</i>	±4,24€	±4,24€	±4,24€	±4,24€
<i>Abraçadeira metálica</i>	-	-	-	±4,38€
<i>Tubo aço</i>	-	-	-	±3,99€
Total	±79,36€	±35,88€	±48,65€	±112,45€

* A cera de abelha foi colocada como uma unidade (500mL) para cada produto.

** A cola de madeira foi colocada como meia unidade (300mL) por produto.

É necessário fazer ênfase que ainda restam cálculos a fazer numa análise posterior sobre o possível desperdício de madeira, as horas de trabalho invertidas, energias consumidas, velcro, parafusos, etc...).

7.6. Maquetes à escala real

Uma das fases mais importantes do trabalho desenvolvido é o de compreender se as noções antropométricas e de resistência mecânica dos produtos são cumpridas. Como esse intuito, foram desenvolvidas duas maquetes à escala real, uma da poltrona e outra da cadeira. Ambos os produtos restantes não foram realizados por questões de limitação de tempo e no caso da espreguiçadeira a causa das grandes dimensões da peça.

A primeira maquete realizada foi a cadeira de refeição. Tanto no desenvolvimento técnico da poltrona como no da cadeira foram realizados métodos muito semelhantes. Para analisar os diferentes tamanhos das peças antes de comprar os materiais foi realizada uma modelação 3D da cadeira (Figura 76) com malhetes de meia madeira nas ligações, substituindo os malhetes duplos na versão final, e

malhetes de espiga. As medidas das diferentes peças que compõe a maquete podem ser encontradas no Apêndice C.2.

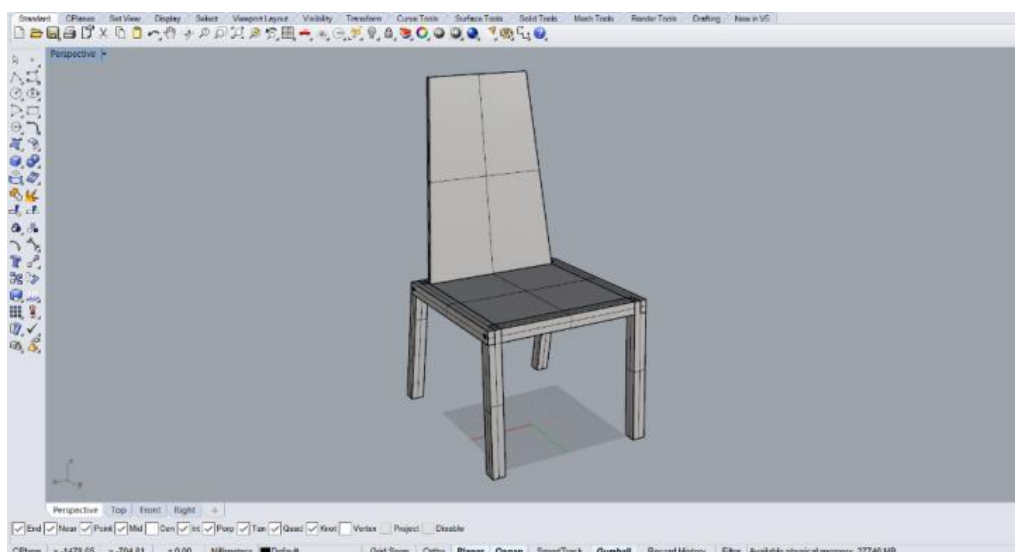


Figura 76: Modelação da maquete à escala real.

Graças à análise das medidas foi possível saber a quantidade de madeira necessária para a realização da maquete, procedendo-se assim à sua compra. As travessas utilizadas têm as medidas idealizadas, tendo um perfil quadrado de 38mm. A placa do encosto, no entanto, tem mais 3mm do que foi pensado devido a limitações vigentes no mercado.

Todo a construção das diferentes partes seguiu uma vertente artesanal desde o início do processo, passando pela medição e corte das várias travessas e placas de madeira até ao alisamento das superfícies com lixas de madeira de diversos grãos (Figura 77).

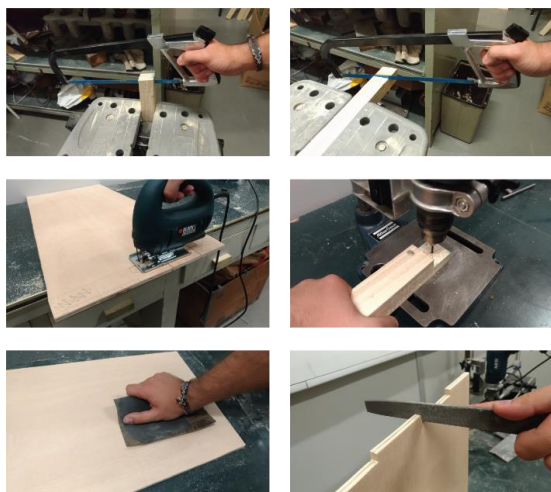


Figura 77: Fotografias dos processos de construção.

Durante o processo de montagem foram usados parafusos, evitando o uso de colas já que após terminar a maquete poderiam surgir alterações necessárias e seria preciso voltar a desmontar a maquete. Todos os processos de assemblagem comportaram processos simples, sendo apenas furo e aparafusamento, a união dos malhetes de meia madeira e a criação de entalhes para manter o encosto com o angulo correto e colocando travessas inferiores ao assento, simulando a função dos calços triangulares.

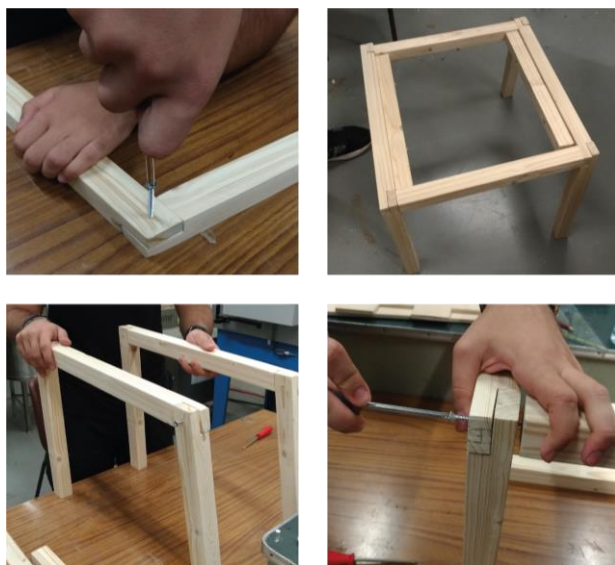


Figura 78: Processo de montagem da cadeira

Após realizada a montagem das diferentes peças da maquete da cadeira termina por criar a maquete da versão final da cadeira de refeição (Figura 79). A diferença de percepção entre a maquete à escala real e os modelos 3D mostra que a cadeira está equilibrada enquanto ao aspeto físico. Tendo uma altura de 425mm do chão até à zona anterior assento, no momento de sentar consegue-se notar que é um bocadinho baixa, sendo que a almofada visa completar esta manca.



Figura 79: Fotografia do resultado da maquete da cadeira.

A outra maquete realizada à escala real foi a da poltrona. Inicialmente foi desenvolvida uma modelação tridimensional da poltrona com malhetes de meia madeira e espigas, mantendo sempre as medidas certas. Durante a criação da maquete, os métodos construtivos foram similares, sendo todos realizados de modo artesanal como foi mostrado anteriormente na Figura 77. Enquanto aos processos de montagem, o tamanho e a quantidade das peças da poltrona são maiores que as da cadeira, existindo mais trabalho envolvido (informação sobre as medidas das diferentes peças da maquete podem ser vistas no Apêndice A.2). À semelhança da maquete da cadeira, a da poltrona foi contruída com parafusos nas suas juntas e com malhetes de meia madeira em todas as suas ligações. Algumas fotografias deste progresso são mostradas na Figura 80 à continuação.



Figura 80: Fotografias do processo de montagem da poltrona.

Ao terminar a montagem das diferentes partes e concluir a poltrona, surgiram diferentes questões estéticas e antropométricas como no caso da cadeira. Conseguiu-se comprovar que a poltrona estava demasiado larga, por isso foi necessário tirar-lhe 25mm de largura. Ao mesmo tempo, a maquete foi realizada com travessas de 38mm e não de 40mm como era suposto, alterando o valor estético do produto. No caso do encosto, tal e como acontece com a maquete da cadeira, o encosto tem 18mm, havendo 3mm à mais do que deveria.



Figura 81: Fotografia do resultado da maquete da poltrona.

Ao realizar estas maquetes, permitiu assim uma nova percepção dos produtos e um depuramento das formas durante todo o processo, dotando as peças de equilíbrio e da mesma linguagem presente nas formas de cada um deles.

7.7. Resultados

Os vários procedimentos realizados para cada um dos produtos permitiu chegar a uma melhor percepção e compreensão das diferentes características a ter em consideração no momento de desenvolver uma linha de mobiliário.

Com o objetivo de compreender como cada um dos produtos é conjugado com o seu espaço destinado, foram simuladas renderizações com os diferentes produtos como mostra a Figura 82. Nestas simulações cada um dos produtos encontra-se no seu ambiente definido, como são a poltrona, o repousa-pés e a cadeira numa zona habitacional como pode ser, por exemplo, uma sala. No caso da espreguiçadeira, esta encontra-se situada num espaço exterior, numa zona de lazer próxima a uma piscina ou até numa zona de jardim.



Figura 82: Simulações dos diferentes produtos no espaço.

A renderização mostrada na Figura 83 representa a última versão dos produtos desenvolvidos. Estes simulam madeira de freixo com almofadas de tecido cru e capitoné. O resultado destes modelos deve-se à assimilação dos valores antropométricos, construtivos e estéticos apreendidos ao longo de todo o trabalho realizado, assim como do conhecimento de materiais e acabamentos possíveis, tentando ter sempre em consideração tanto os pormenores como a globalidade da peça.



Figura 83: Renderização das versões finais dos produtos.

No entanto, este é apenas uma abordagem inicial, sendo que ainda existe um longo percurso a realizar e analisar no caso da presente linha ser implementada no mercado. Existem muitas questões que, devido à limitação do tempo e também à falta de contacto com profissionais das diferentes fases de produção (artesãos, carpinteiros ou marceneiros) ainda não foram aprimoradas, já que o processo ainda não envolveu o setor produtivo.

CONCLUSÕES

As considerações finais da presente dissertação resultam da reflexão sobre as diferentes temáticas abordadas e da componente prática desenvolvida ao longo de todo o trabalho.

A importância da valorização do produto elaborado no nosso território, tanto a nível nacional como internacional é um tema que se tem desenvolvido de forma muito lenta, principalmente devido às fortes tradições da nossa cultura. É com esse foco que se procura salientar o valor do trabalho entre o designer e o artesão, criando um produto de cariz único e que comporta diferentes valores e conceitos enaltecidos durante o processo de fabrico e a fase de conceção do produto. Para isso foram considerados processos e formas presentes na empresa LISLEI, mantendo sempre constante a conjugação dos diferentes produtos já vigentes na empresa como os que foram desenvolvidos, de modo a manter as mesmas características.

Nesse sentido, o tema escolhido permitiu uma análise referente aos diferentes valores necessários para o correto desenvolvimento de mobiliário pensado para um ambiente habitacional, este produzido por pequenos marceneiros ou empresas de pequenas dimensões. Por esse motivo, foram evitados todo tipo de processos industriais que, na sua maioria, retiram qualidade ao produto final. Atualmente, as empresas de grandes dimensões têm mudado esta mentalidade gradualmente na medida em que deixaram de pensar unicamente no lucro, devido ao surgimento de preocupações ecológicas e técnicas causadas pelo alto nível de consumismo. No caso do mobiliário, estas questões encontram-se presentes em todo tipo de móveis, não podendo ser descurados nenhum dos valores para o

correto funcionamento destes produtos sendo, principalmente, a função primordial da satisfação ergonómica do utilizador.

Ao adotar medidas analisadas por profissionais da área é possível garantir que o produto resultará confortável para a grande maioria de utilizadores. Estas medidas sugerem, em certos casos, pequenas alterações para melhor se adaptarem a cada caso em específico. No entanto, seria necessário validar numa fase posterior cada um dos produtos em vista à interação com diferentes utilizadores, verificando que as dimensões são as adequadas.

Sendo produtos projetados para espaços de lazer e convívio, não devem de ter apenas as dimensões mais indicadas, mas devem de se considerar tanto os materiais utilizados como a forma presente nos produtos. As principais características que permitem o correto desenvolvimento dos produtos são as formas e as linhas em simbiose com a utilização adequada do material. Essa mesma combinação permite garantir que, com a utilização de linhas simples e sóbrias, o produto resulte de fácil produção, simplificando deste modo os processos envolvidos na produção e também reduzindo a quantidade de material utilizado e desperdiçado em simultâneo, cumprindo assim os objetivos propostos.

Os quatro produtos que formam a linha (Figura 83) encontram-se devidamente conjugados em relação às suas formas, compostas por linhas ortogonais, tornando a peça simples e, como tal, simplificando os processos envolvidos na produção. No entanto, como já foi referido previamente nos resultados, o trabalho desenvolvido é apenas a fase inicial da totalidade do projeto. Existem ainda muitas características a analisar, surgindo a possibilidade de questionar a utilização dos materiais escolhidos, as medidas usadas, as formas finais entre outras características definidas e que podem alterar consoante o seu funcionamento com o utilizador e/ou os processos de produção.

Foi graças ao trabalho desenvolvido que se tornou possível assimilar melhor quais são os valores e as características mais importantes no momento de desenvolver uma linha de mobiliário em madeira, permitindo que cada um dos produtos cumpra os seus requisitos e objetivos iniciais, conjugando desta forma a vertente funcional e estética dos diferentes produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashby, Mike e Kara Johnson. 2010. *Materials and Design*. 2ª ed.
- Banea, M. D. e L. F. M. da Silva. 2009. "Adhesively bonded joints in composite materials: an overview". *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L (Journal of Materials: Design and Applications)* no. 223 (L1):1-18. <http://dx.doi.org/10.1243/14644207JMDA219>.
- Bauhaus-Archiv, Museum für Gestaltung, Dessau Stiftung Bauhaus, Weimar Klassik Stiftung, Art Museum of Modern e Bau Martin Gropius. 2009. *Bauhaus : a conceptual model*. Ostfildern: Hatje Cantz.
- Betts, Paul. 2000. "The work of Charles Eames and Ray Eames: A legacy of invention". *ART BULLETIN* no. 82 (3):592-595.
- Bruno Mathsson International AB. 2018. "About Bruno Mathsson". Acedido a 29 maio. <http://www.mathsson.se/en/about-bruno-mathsson-en>.
- Bürdek, Bernard. 2005. *Design - History, Theory and Practice of Product Design*. Birkhäuser.
- Central de Balanços. 2016. Análise das Empresas dos Setores da Madeira, da Cortiça e do Papel. Banco de Portugal.
- Ceschin, Fabrizio e Idil Gaziulusoy. 2016. "Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions". *Design Studies* no. 47:118-163. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631>.
- Chapman, J. 2012. *Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy*. Taylor & Francis Group.
- Coeckelbergh, M. 2017. "The art, poetics, and grammar of technological innovation as practice, process, and performance". *AI and Society*:1-10. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85016044898&doi=10.1007%2fs00146-017-0714-7&partnerID=40&md5=7f1ed582e7eb4b9de0cb7a71709494f6>.
- EGP. 2007. *Estudo Estratégico das Indústrias de Madeira e Mobiliário*.

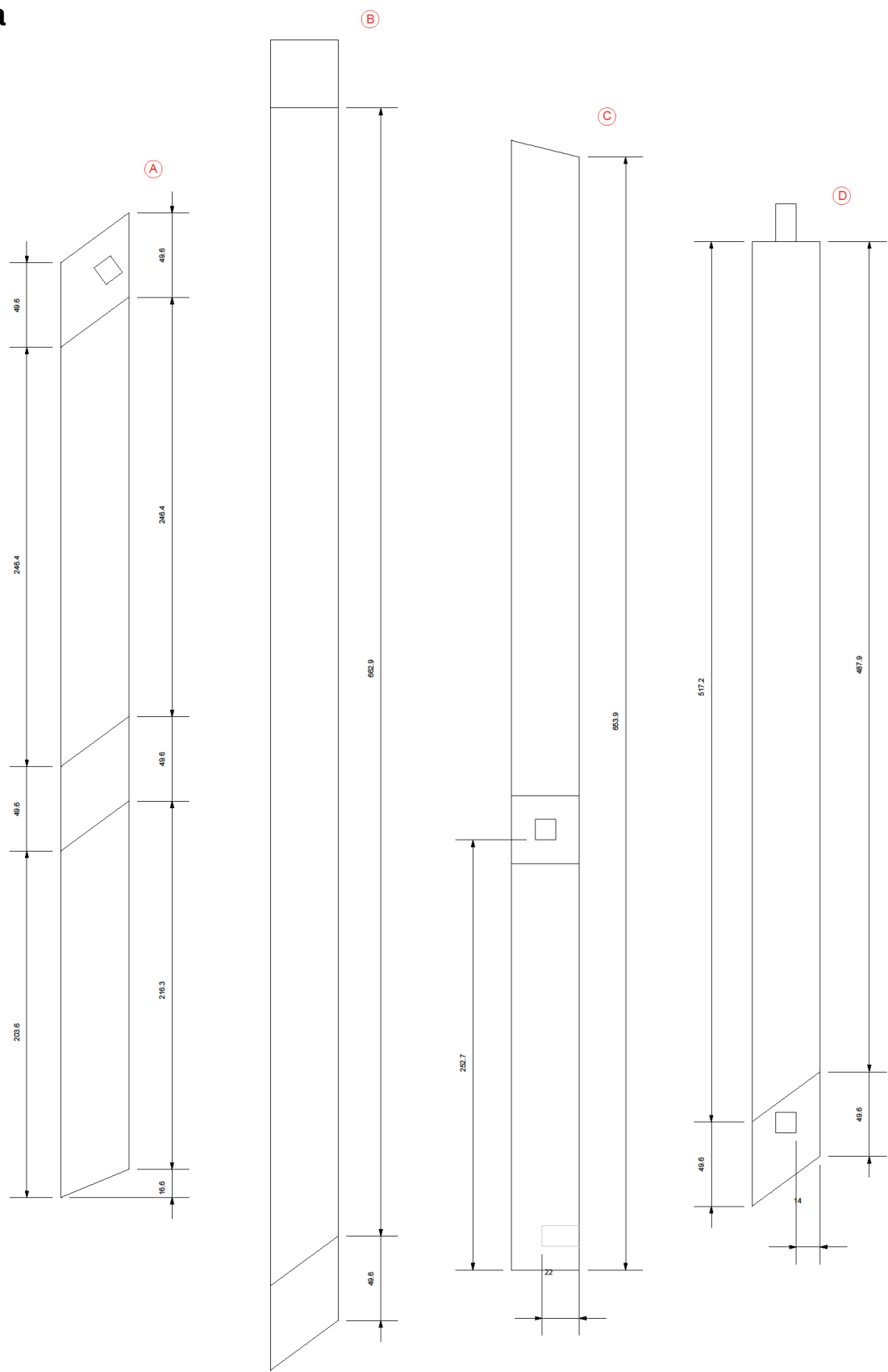
- Engels-schwarzpaul, Tina. 2003. *Pulled Up Short: Ornament in Design Education and Research*. Vol. 38.
- Ernest Joyce, Alan Peters. 1987. *The Technique of Furniture Making*. 4th ed.: Batsford.
- FSC. 2012. Norma FSC de Gestão Florestal para Portugal.
- . 2018. "FSC Internacional". Acedido a 14 fevereiro. <https://pt.fsc.org/pt-pt/fsc-internacional-01>.
- Kaplan, Wendy. 2011. *California Design, 1930–1965* MIT Press.
- Kinley. 2016. "FSC & PEFC: What is the difference?". Acedido a 20 junho. <https://www.kinley.co.uk/news/fsc-pefc-what-is-the-difference>.
- Lawson, S. 2013. *Furniture Design: An Introduction to Development, Materials and Manufacturing*. Laurence King Publishing.
- Lefteri, C. 2014. *Materials for Design*. Laurence King Publishing.
- Lenine. 2016. "Bauhaus, 1919-1933". Acedido a 8 abril. <https://medium.com/@lenineon/bauhaus-1919-1933-bb36c1101f65>.
- Maldonado, Tomás. 1991. *Disegno Industriale: un riesame*. 70 ed.
- Marcellini, D. e J. Springmann. 1999. *Manual Prático de Marcenaria*. Ediouro.
- Martins, João Paulo. 2006. "Daciano da Costa, Designer". *The Radical Designist*:10.
- Michelson, Alan. 1999. "Charles Eames and Ray Eames: Designers of the twentieth century". *JOURNAL OF THE SOCIETY OF ARCHITECTURAL HISTORIANS* no. 58 (1):100-103.
- Moreira da Silva, A. 2015. "Ergonomics and sustainable design: A case study on practicing and teaching". *Procedia Manufacturing* no. 3:5806-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.831>.
- Morris, R. 2009. *The Fundamentals of Product Design*. Bloomsbury Academic.
- MS Design Team. 2017. "Suri II Collection". Acedido a 2018. <http://msilva.com.pt/en/catalogos/>.
- Museum of Modern Art. 1938. *Architecture and Furniture: Aalto*.
- Mussari, M. 2016. *Danish Modern: Between Art and Design*. Bloomsbury Publishing.
- Neufert, Ernst. 1995. *Arte de proyectar en arquitectura*.
- Noll, Terrie. 2002. *The Joint Book: The Complete Guide to Wood Joinery*. Popular Woodworking Books.
- Noyes, Eliot. 1941. *Organic design in home furnishings*. The Museum of Modern Art.
- Panero, Julius e Martin Zelnik. 1996. *Human dimension & interior space*.

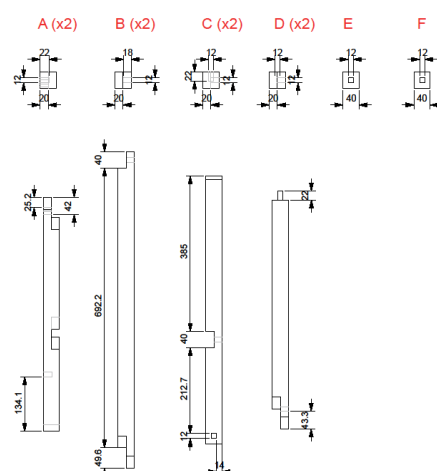
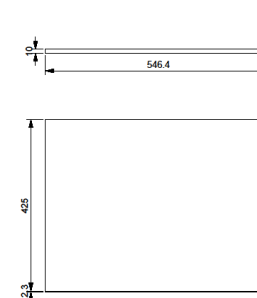
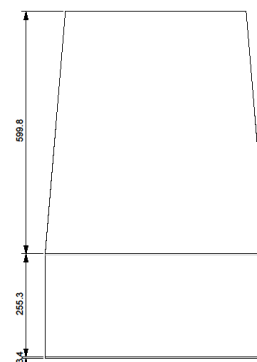
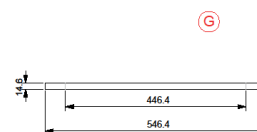
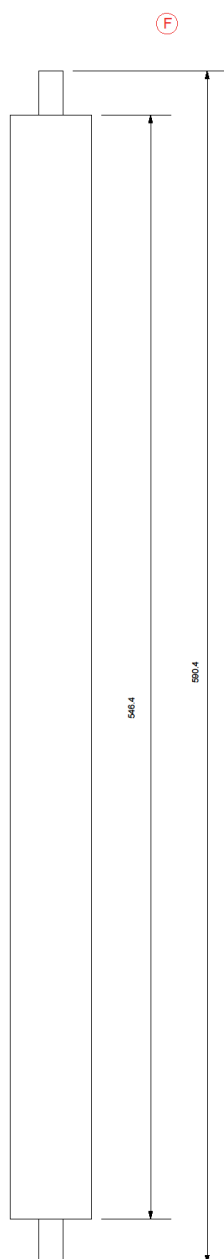
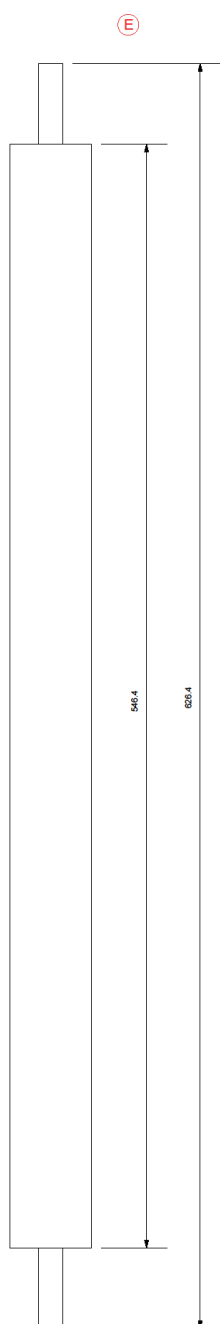
- Papanek, Victor. 1995. *The Green Imperative - Ecology and Ethics in Design and Architecture*. Thomas & Hudson.
- Pedroso, Graça. 2009. "Mudança: O Mobiliário Português da Manufatura ao Processo Industrial". *Convergências - Revista de Investigação e Ensino das Artes* no. VOL II (3). <http://convergencias.ipcb.pt>.
- PEFC. 2017. "PEFC Portugal". Acedido a 23 junho. <https://www.pefc.pt/>.
- Pevsner, N. 1991. *Pioneers of Modern Design: From William Morris to Walter Gropius*. Penguin Books Limited.
- Pheasant, Stephen. 2003. *Bodyspace - Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. Taylor & Francis e-Library.
- Postell, J. 2012. *Furniture Design*. Wiley.
- Raposo, Daniel. 2008. "O espírito Deutsche Werkbund na Identidade Corporativa do século XXI". *CONVERGÊNCIAS* no. nº1. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/404>.
- Rodrigues, Lamartine. 2007. *Design Com Dimensão - 40 anos de Design em Portugal*.
- Schildt, Göran. 1998. *Alvar Aalto Masterworks*. Book: Thames and Hudson.
- Smardzewski, Jerzy. 2015. "Classification and Characteristics of Furniture". Em *Furniture Design*. Springer International Publishing.
- Souto, Maria Helena. 2015. *Ensaio para um arquivo: O tempo e a palavra*.
- Vale, Riverson do. 2011. Encaixes em madeira. <http://tecnicasdemarcenaria.blogspot.pt/2011/07/encaixes-em-madeira.html>.
- Valls, Isabel Campi i. 2003. *Iniciació a la història del disseny industrial*. Edicions 62.
- Vezzoli, C.A. e E. Manzini. 2008. *Design for Environmental Sustainability*. Springer London.
- Vilar, Emílio Távora. 2014. *Design et al*.
- Vogel, Craig M., Jonathan Cagan e Peter Boatwright. 2005. *The Design of Things to Come: How Ordinary People Create Extraordinary Products*. Wharton School Publishing.
- Walter, Aaron. 2011. *Designing for Emotion*. Jeffrey Zeldman.
- Widman, D., K. Winter, B. Mathsson, N. Stritzler-Levine, L. Hogdal, Design Bard Graduate Center for Studies in the Decorative Arts, Culture e Å.E. Lindman. 2006. *Bruno Mathsson*. Yale University Press.
- Wilk, Christopher. 1980. *Thonet: 150 years of furniture*. Barron's.

APÊNDICES E ANEXO

Apêndice A.2 - Maquete

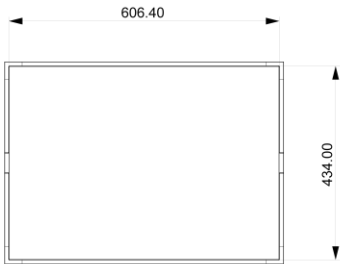
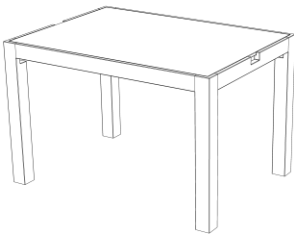
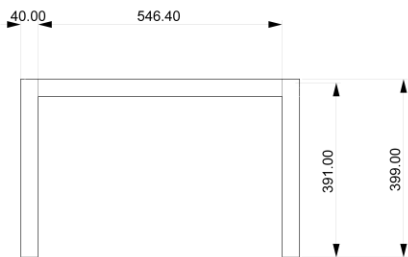
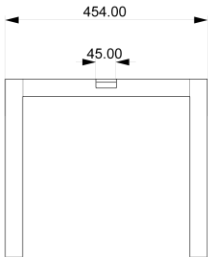
Poltrona





Apêndice B - Medidas

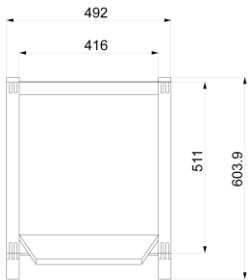
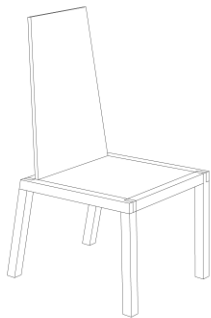
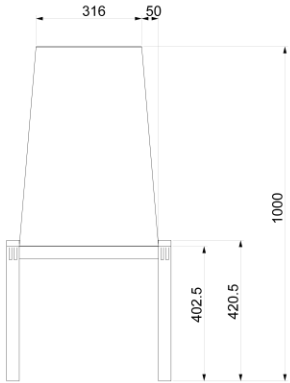
Repousa-pés



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:				DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
	NAME	SIGNATURE	DATE				TITLE:				
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A				MATERIAL:			DWG NO.		A4		
				WEIGHT:			Repousa-pés				
							ESCALA 1:5		SHEET 1 OF 1		

Apêndice C.1 - Medidas

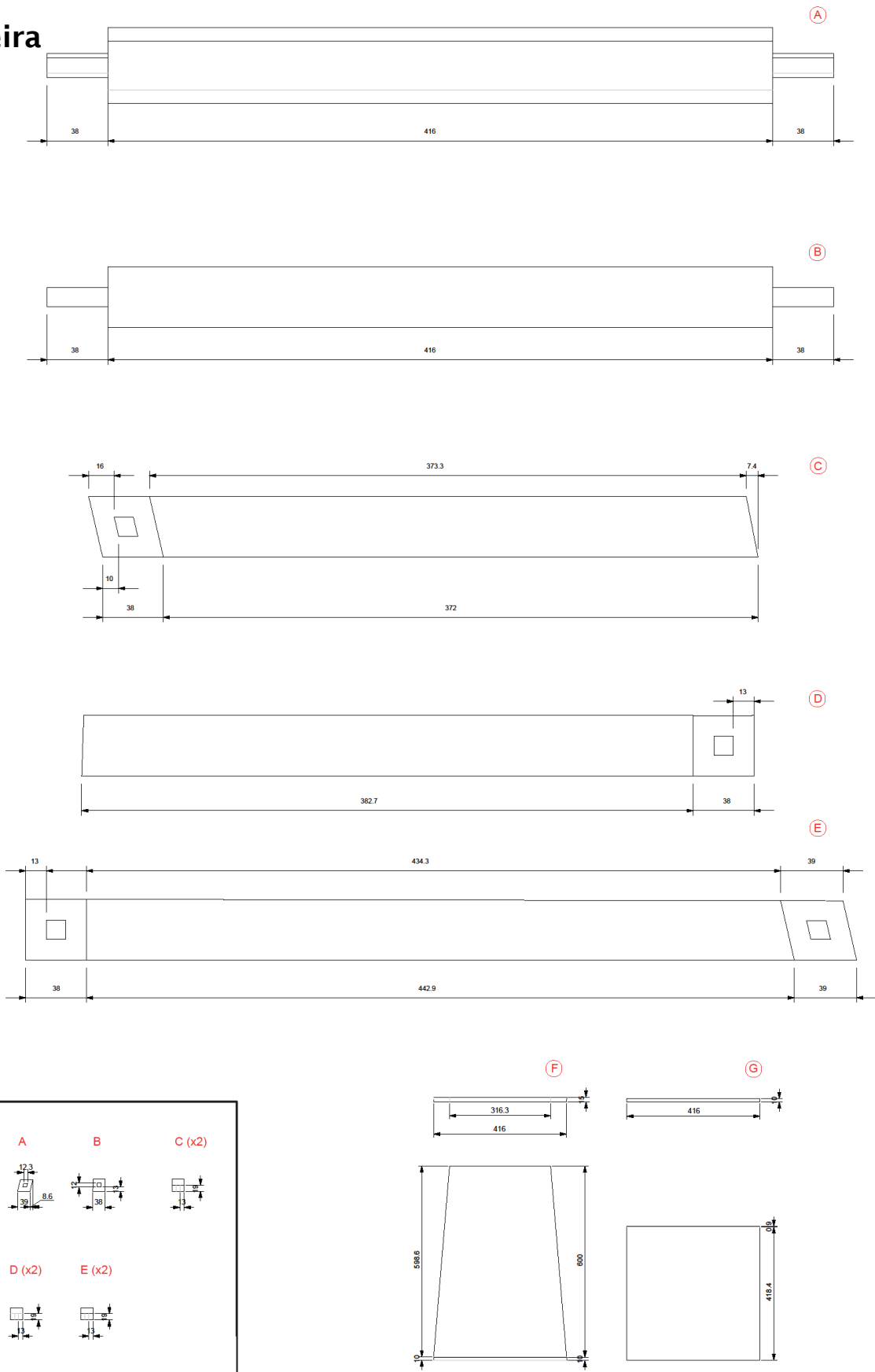
Cadeira



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:					FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
	NAME		SIGNATURE		DATE				TITLE:				
DRAWN													
CHK'D													
APPV'D													
MFG													
Q.A						MATERIAL:			DWG NO.		A4		
										Cadeira			
							WEIGHT:			ESCALA 1:5		SHEET 1 OF 1	

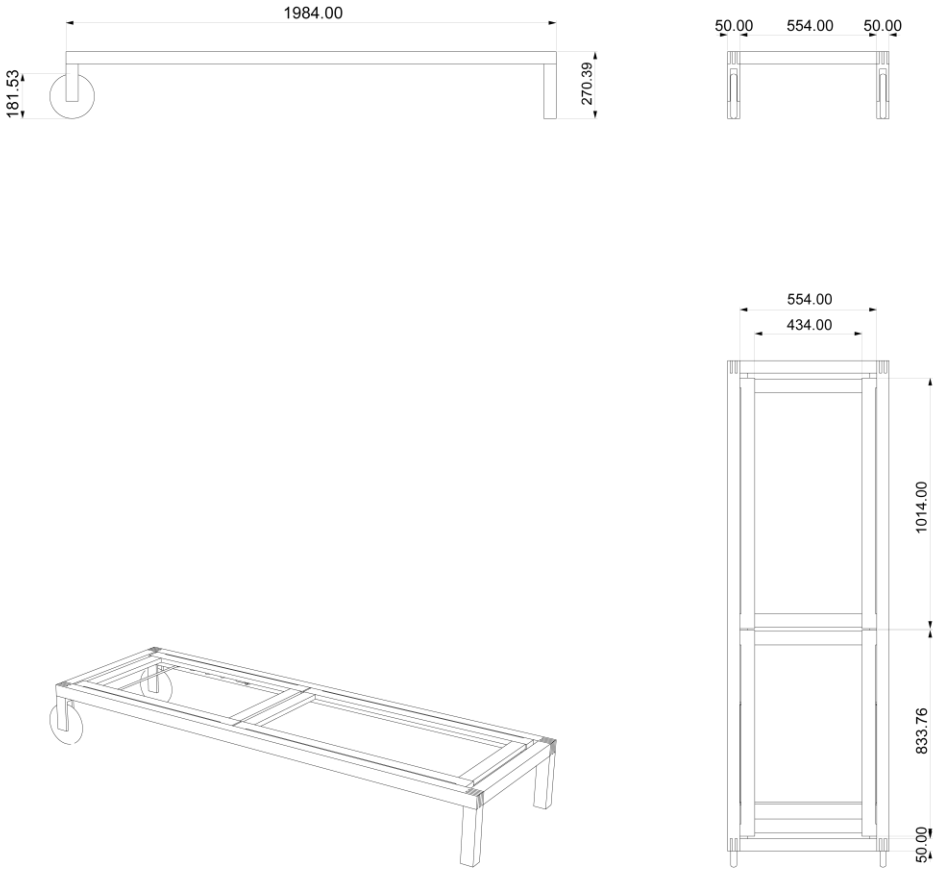
Apêndice C.2 - Maquete

Cadeira



Apêndice D - Medidas

Espreguiçadeira



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:				FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
	NAME	SIGNATURE	DATE				TITLE:				
DRAWN											
CHK'D											
APPV'D											
MFG											
Q.A				MATERIAL:			DWG NO.				A4
							Espreguiçadeira				
				WEIGHT:			ESCALA 1:20		SHEET 1 OF 1		

Anexo – Madeiras

Adaptado de: www.jular.pt, acedido em 16 novembro 2017

EUROPA



Casquinha Branca

OUTROS NOMES: Abeto, Pinho Abeto.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 500-540 Kg/m³

DURABILIDADE: Medianamente durável

COR: Branco ou branco-rosado.

PREÇO COMPARADO: €€€

PROVENIÊNCIA: Europa (Pirinéus, Alpes, Vosgos, Sibéria), América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Estruturas, madeira lamelada, carpintaria interior, instrumentos musicais, postes.

MADEIRAS SEMELHANTES: Casquinha Vermelha.



Casquinha Vermelha

OUTROS NOMES: Casquinha, Pinho Silvestre, Kiefer.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 440-500 Kg/m³

DURABILIDADE: Muito durável

COR: Branco-amarelado ou rosado.

PREÇO COMPARADO: €€€

PROVENIÊNCIA: Escandinávia, Rússia, Norte da Europa.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Estruturas, madeira lamelada, carpintaria interior, instrumentos musicais, postes.

MADEIRAS SEMELHANTES: Casquinha Branca.



Bétula

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 640-670 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco com tons de amarelo.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: Europa, Escandinávia.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, carpintaria, pavimentos, contraplacados.

MADEIRAS SEMELHANTES: Maple.



Carvalho Francês

OUTROS NOMES: Carvalho Europeu.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 670-760 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Castanho-claro.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: Europa.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Pavimentos, mobiliário, construção naval, obras hidráulicas, carpintaria.

MADEIRAS SEMELHANTES: Castanho, Freixo.



Freixo

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Média

DENSIDADE: 680-750 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco, por vezes rosado.

PREÇO COMPARADO: €€€€

PROVENIÊNCIA: Europa e América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, contraplacados, construção, carroçarias, folheados, carpintaria, pavimentos, esculturas.

MADEIRAS SEMELHANTES: Carvalho, Castanho.



Pinho Marítimo

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 530-550 Kg/m³

DURABILIDADE: Medianamente durável

COR: Branco com tons de amarelo ou rosa.

PREÇO COMPARADO: €

PROVENIÊNCIA: Países do Mediterrâneo.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Contraplacados, revestimentos, embalagens, pasta de papel, carpintaria, mobiliário.

MADEIRAS SEMELHANTES: Casquinha Vermelha.



Castanho

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Macia

DENSIDADE: 540-650 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Castanho-claro, oxidando para castanho-escuro.

PREÇO COMPARADO: €€€€

PROVENIÊNCIA: Bacia mediterrânica da Europa e da Ásia.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Carpintaria de exteriores, construção, revestimentos, mobiliário.

MADEIRAS SEMELHANTES: Carvalho Americano.



Faia Europeia

OUTROS NOMES: Faia Comum.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 690-750 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco com tons de laranja e/ou rosa.

PREÇO COMPARADO: €€€€

PROVENIÊNCIA: Europa.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Carpintaria, mobiliário, revestimentos, instrumentos musicais, pavimentos.

MADEIRAS SEMELHANTES: Faia Americana.

AMÉRICA DO NORTE



Carvalho Americano

OUTROS NOMES: Carvalho Branco Americano.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 670-770 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Castanho-claro, por vezes com tons rosa.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Carpintaria interior e exterior, mobiliário, pavimentos, revestimentos.

MADEIRAS SEMELHANTES: Castanho, Freixo.



Casquinha Branca

OUTROS NOMES: Abeto, Pinho Abeto.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 500-540 Kg/m³

DURABILIDADE: Medianamente durável

COR: Branco ou branco-rosado.

PREÇO COMPARADO: €€€

PROVENIÊNCIA: Europa (Pirinéus, Alpes, Vosgos, Sibéria), América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Frequente.

USOS FREQUENTES: Estruturas, madeira lamelada, carpintaria interior, instrumentos musicais, postes.

MADEIRAS SEMELHANTES: Casquinha Vermelha.



Cerejeira Americana

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Macia

DENSIDADE: 500-560 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Castanho-claro com tons rosa.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: América do Norte, Norte da Europa, Balcãs.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, carpintaria de alta qualidade, painéis folheados, revestimentos, pavimentos.

MADEIRAS SEMELHANTES: Red Alder.



Faia Americana

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 640 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco com tons avermelhados.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: E.U.A. e Este do Canadá.

DISPONIBILIDADE: Fraca - produção limitada.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, pavimentos, revestimentos, painéis, portas.

MADEIRAS SEMELHANTES: Faia Europeia.



Freixo

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Média

DENSIDADE: 680-750 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco, por vezes rosado.

PREÇO COMPARADO: €€€€

PROVENIÊNCIA: Europa e América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, contraplacados, construção, carroçarias, folheados, carpintaria, pavimentos, esculturas.

MADEIRAS SEMELHANTES: Carvalho, Castanho.



Nogueira Americana

OUTROS NOMES: -----

DUREZA: Macia

DENSIDADE: 400 Kg/m³

DURABILIDADE: Medianamente durável

COR: Castanho com tons cinza.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Difícil; produção escassa.

USOS FREQUENTES: Mobiliário, revestimentos, contraplacados, instrumentos musicais, cofres e caixas preciosas.

MADEIRAS SEMELHANTES: Nogueira Europeia.



Pinho Amarelo

OUTROS NOMES: Yellow Pine.

DUREZA: Macia

DENSIDADE: 450 Kg/m³

DURABILIDADE: Medianamente durável

COR: Amarelo com veios avermelhados.

PREÇO COMPARADO: €€€€

PROVENIÊNCIA: Sul dos E.U.A.

DISPONIBILIDADE: Abundante.

USOS FREQUENTES: Carpintaria, pavimentos, mobiliário, construção civil.

MADEIRAS SEMELHANTES: Pinho Marítimo.



Pinho Oregon

OUTROS NOMES: Pitch Pine.

DUREZA: Semi-dura

DENSIDADE: 470-550 Kg/m³

DURABILIDADE: Durável

COR: Branco-creme, com tons de amarelo e vermelho.

PREÇO COMPARADO: €€€€€

PROVENIÊNCIA: América do Norte.

DISPONIBILIDADE: Regular.

USOS FREQUENTES: Revestimentos, contraplacados, carpintaria exterior e interior, construção naval, postes.

MADEIRAS SEMELHANTES: Pinho de Riga.